



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA NÁRODOHOSPODÁŘKÁ

Skúmanie vplyvu vybraných veličín na makroekonomické agregáty

An Assesment of Selected Determinants of Macroeconomic Performance

Student: Ľuboš Dubovecký

Vedúci bakalárske práce: Ing. Emil Adámek

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra národohospodářská

## Zadání bakalářské práce

Student:

**Ľuboš Dubovecký**

Studijní program:

B6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor:

6202R027 Národní hospodářství

Téma:

Zkoumání vlivu vybraných veličin na makroekonomické agregáty

An Assesment of Selected Determinants of Macroeconomic  
Performance

Jazyk vypracování:

slovenština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Teoretická východiska vybraných makroekonomických veličin
  3. Metody makroekonomické analýzy
  4. Zhodnocení vlivu vybraných veličin na makroekonomické agregáty
  5. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratek  
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. 2. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-93-4.  
MANKIW, N. Gregory. *Macroeconomics*. 8th ed., international version. New York: Worth Publishers/Palgrave Macmillan, c2013. ISBN 978-1-4641-2167-8.  
SLANÝ, Antonín. *Makroekonomická analýza a hospodářská politika*. Praha: C. H. Beck, 2003. ISBN 80-7179-738-3.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Emil Adámek**

Datum zadání: 24.11.2017

Datum odevzdání: 11.05.2018



Ing. Jiří Balcar, Ph.D.  
vedoucí katedry

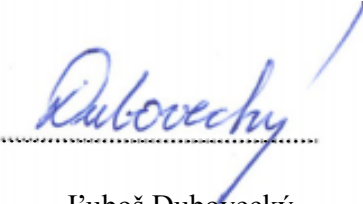


prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal  
děkan fakulty

**Prehlásenie:**

„Prehlasujem, že som celú prácu, vrátane všetkých príloh, vypracoval samostatne.“

V Ostrave dňa 11. 05. 2018



Ľuboš Dubovecký

## Obsah

1 Úvod .....	5
2 Teoretické východiská vybraných makroekonomických veličín .....	6
2. 1 Banky .....	6
2. 1. 1 Bankový dohľad .....	6
2. 1. 3 Centrálna banka a jej funkcie .....	7
2. 1. 4 Činnosti centrálnych bánk .....	8
2. 1. 5 Nástroje centrálnych bánk .....	8
2. 2 Menové agregáty .....	9
2. 2. 1 Význam menových agregátov .....	9
2. 2. 2 Definícia menových agregátov .....	11
2. 3 Peniaze .....	12
2. 3. 1 Základné funkcie peňazí .....	12
2.3.2 Keynesiánske a monetaristické názory na peniaze v ekonomike .....	12
2. 4 Inflácia .....	13
2. 4. 1 Druhy inflácie .....	14
2. 4. 2 Deflácia .....	15
2. 5 Hrubý domáci produkt .....	15
2. 5. 1 Nominálny a reálny produkt .....	15
2. 5. 2 Metódy výpočtu HDP .....	16
3 Metódy vybraných makroekonomických veličín .....	17
3. 1 Inflačná prognóza – Taylorove pravidlo .....	17
3. 2 Inflačné cieľovanie .....	18
3. 2. 1 Peňažné cieľovanie .....	19
3. 3 Empirické štúdiá .....	21
3. 3. 1 Pearsonov korelačný koeficient .....	23
3. 3. 2 Grangerova kauzalita .....	24
3. 3. 3 Vektorová autoregresia .....	25
3. 3. 4 Štandardný tvar vektorovej autoregresie .....	26
3. 3. 5 Špecifikácie modelu vektorovej autoregresie .....	27
3. 3. 6 Odhad a testovanie modelu .....	28
4 Zhodnotenie vplyvu vybraných veličín na makroekonomické agregáty .....	32

4. 1 Vývoj hrubého domáceho produktu a menového agregátu M1 v Českej republike .....	32
4. 2 Vývoj inflácie a menového agregátu M3 v Českej republike .....	33
4. 3 Výpočet Grangerovej kauzality .....	34
4. 4 Výpočet vektorovej autoregresie .....	36
5 Záver .....	40
Zoznam použitej literatúry .....	42
Zoznam skratiek .....	45
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce	

## 1 Úvod

Vývoj hrubého domáceho produktu a inflácie sa dá podľa empirických štúdií predpovedať pomocou menových agregátov (Komínková, 1999). Konkrétne, vývoj hrubého domáceho produktu je možné predpovedať na základe vývoja menového agregátu M1. Z tej istej empirickej štúdie vyplýva, že hodnotu inflácie môžeme predpovedať na základe menového agregátu M3 (Komínková, 1999).

Cieľom tejto práce je zistiť, či medzi menovým agregátom M1 a hrubým domácim produktom existuje vzájomný vzťah za pomoci korelačného koeficienta. Ďalej zistiť, či sa tieto veličiny navzájom ovplyvňujú a to pomocou Grangerovej kauzality a vektorovej autoregresie. Cieľom práce je tiež zistiť vzájomný vzťah medzi menovým agregátom M3 a vývojom inflácie v českej ekonomike.

V prvej časti je popísaná úloha centrálnych bánk, ich činnosti a nástroje, ktoré používajú k dosiahnutiu svojho cieľa. Sú tam obsiahnuté základné informácie ohľadom menových agregátov, ako je význam menových agregátov a ich následná definícia. Následne sú definované vybrané makroekonomické veličiny ako je inflácia a hrubý domáci produkt.

V druhej časti je popísaná inflačná prognóza za pomoci Taylorovho pravidla, ktoré vysvetľuje existenciu oneskorenia medzi zásahmi menovej politiky a zmenou v cenovom vývoji. Následne sú vysvetlené empirické štúdiá, ktoré popisuje Walsh (2017). Na základe týchto empirických štúdií sú následne popísané metódy na skúmanie vzájomných vzťahov menového agregátu M1 a hrubého domáceho produktu, a tiež menového agregátu M3 a inflácie. Na určenie lineárnej závislosti medzi vybranými veličinami je popísaný koeficient korelácie, ktorý skúma práve tento druh závislosti. Táto časť je zameraná na rozdiel medzi koreláciou a kauzalitou. Aby bolo zrejmé, ktorá veličina ovplyvňuje, resp. nemajú na seba žiadny vplyv je definovaná Grangerova kauzalita a vektorová autoregresia.

V závere aplikujeme výpočty pre koeficient korelácie, Grangerovej kauzality a vektorovej autoregresie na makroekonomické veličiny v Českej republike. Na základe týchto výpočtov sme došli k záveru, že empirické štúdiá, z ktorých sme vychádzali, sa nedajú aplikovať na ekonomiku Českej republiky a to z jedného jednoduchého dôvodu, a tým je inflačné cieľovanie menovej politiky v Českej republike.

## **2 Teoretické východiská vybraných makroekonomických veličín**

Vývoj cien je jedným z ekonomických veličín, ktorý ovplyvňuje život každého ekonomického subjektu. Je závislý na miestnych i všeobecných podmienkach, ako je napríklad konkurencia v danej lokalite, rozsah zásahov verejného sektoru, či fáze ekonomického cyklu. Základným ukazateľom cenového vývoja v ekonomike je inflácia (Spěváček a kol., 2012).

### **2. 1 Banky**

Banku môžeme chápať ako finančného sprostredkovateľa, ktorého hlavnou činnosťou je prijímanie peňažných prostriedkov od verejnosti a poskytovanie úverov. Tieto dve hlavné činnosti sú upravené podľa zákonov v jednotlivých štátoch a sú obrazom tradičného modelu bankovníctva, v ktorom banky financujú svoje operácie prostredníctvom vkladov a ich operácie sa sústreďujú na poskytovanie pôžičiek.

Za posledných tridsať rokov však došlo ku zmene bankových obchodov, čo tradičný model výrazne modifikovalo. Medzi hlavné zmeny, vedľa globalizácie, patrí získavanie finančných prostriedkov na peňažnom trhu a finančné inovácie. Banky tak môžu požičiavať zdroje od iných finančných či nefinančných inštitúcií.

Zmena označovaná ako finančná inovácia, spočíva vo vzniku nových produktov, služieb a distribučných kanálov. V oblasti bankovníctva ide hlavne o proces sekuritizácie a vznik komplexných finančných inštrumentov (Jurošková; 2012).

#### **2. 1. 1 Bankový dohľad**

Hlavný prúd ekonomickej teórie zastáva názor, že keby bankový trh fungoval dokonale, neboli by nutné zásahy štátu. Dokonalý trh je vnímaný ako efektívna metóda pre maximalizáciu bohatstva ekonomických subjektov, pretože dochádza k efektívnej alokácii zdrojov. Aj keď dokonalý trh nefunguje v praxi, sa v oblasti bankovníctva nájdu ľudia propagujúci systém voľného bankovníctva, ktorý vedie k záveru, že regulácia je zbytočná a škodlivá. Obhajcovia slobodného bankovníctva argumentujú tým, že by sa banky vo voľnom systéme chovali viac disciplinovane, s vedomím, že ich dlhodobá existencia závisí na schopnosti uchovať si dôveru vkladateľov.

Tieto argumenty nie sú v dnešnej dobe obhájitelné, pretože na banky nie je možné nahliadať ako na rozumné subjekty, ale ako na subjekty túžiace po zisku. V minulosti boli obdobia, kedy slobodné bankovníctvo bolo bezproblémové a stabilné a kedy banky neboli vystavované veľkej konkurencii a finančným inováciám. Dokonca i Adam Smith obhajoval reguláciu bánk vzhľadom ku katastrofálnemu pôsobeniu zlyhania bánk na celú ekonomiku.



Dôvodom zavedenia bankovej regulácie a s ňou súvisiaca potreba verejných zásahov sa opierajú o potrebu upravovať nedostatky trhu označované ako tržné zlyhania. V ekonomickej teórii rozlišujeme niekoľko druhov tržných zlyhaní, ktoré vytvárajú základ pre regulatívne zásahy. Ide o informačnú asymetriu a existenciu externalít, ktoré vznikajú pri ekonomickej aktivite niektorých subjektov.

Nutnosť bankovej regulácie býva tiež ospravedlňovaná množstvom cieľov, ktoré by mala plniť. Jedná sa na príklad o zaistenie bezpečnosti a zdravého fungovania bankového systému, zamedzenie úpadku bánk, udržanie dôveryhodnosti, zaistenie ochrany zákazníkov, či vytváranie rovnakých podmienok pre všetky inštitúcie. Reguláciu a bankový dohľad má na starosti centrálna banka (Jurošková; 2012).

### **2. 1. 3 Centrálna banka a jej funkcie**

Jedna z najdôležitejších inštitúcií, ktorá sa usiluje o riadne fungovanie peňažnej sféry, finančných a bankových sústav, je centrálna banka. Ako tvrdí Jurečka a kol. (2013), centrálna banka je najvyššou monetárnou autoritou a je tvorcom a garantom monetárnej politiky.

Centrálne banky majú špecifické znaky, ktoré spočívajú v tom, že banka vykonáva okrem obecnej funkcie finančného sprostredkovateľa aj iné špecifické činnosti, ako je napríklad emisná činnosť. Uskutočňovanie týchto špecifických činností môže byť vyhradené iba jednej banke, ktorá dostáva výnimočné postavenie voči ostatným bankám, ktoré tieto činnosti nemôžu vykonávať.

Centrálnu banku môžeme definovať ako banku, ktorá má emisný monopol (právo k emisii hotovostných bankoviek, či mincí na území daného štátu), vykonáva menovú politiku daného štátu a reguluje bankovú sústavu (Šenkýřová, 2010). Černohorský a Teplý (2011) dopĺňajú že centrálna banka má monopol iba z hľadiska hotovostných peňazí. V rámci tejto funkcie centrálna banka stanovuje nominálnu hodnotu bankoviek a mincí, ochranné prvky, preveruje platnosť hotovostných peňazí, emituje pamätné mince. Ďalej stanovuje pravidla pre výmenu poškodených hotovostných peňazí a obstaráva ničenie nehodnotených peňazí.

Z charakteristiky centrálnej banky vyplýva, že centrálna banka plní v bankovej sústave vyššie uvedené špecifické funkcie. Konkrétna náplň jednotlivých činností tvoria obsah jednotlivých funkcií centrálnej banky, ktoré podliehajú zmenám odrážajúcich vývoj bankovej sústavy. Centrálna banka musí reagovať i na aktuálne zmeny potrieb národného hospodárstva

daného štátu či už sú vyvolané vnútornými alebo vonkajšími faktormi. Preto štát musí v prípade potreby vymedziť nový rozsah činností centrálnej banky (Šenkýřová, 2010).

#### **2. 1. 4 Činnosti centrálnych bánk**

Vymedzením cieľu (súboru cieľov) činnosti centrálnych bánk patrí medzi dôležité predpoklady ich efektívneho a úspešného fungovania. Vzhľadom k tomu, že hlavnými činnosťami centrálnych bánk je emisná činnosť, regulovanie bankovej sústavy, ale najdôležitejšou činnosťou centrálnej banky je menová politika. Cieľ centrálnej banky alebo súbor týchto cieľov je nutné vymedziťobecne. Vzhľadom ku kľúčovému významu tohto vymedzenia pre činnosti centrálnej banky, pre fungovanie bankovej sústavy a chod ekonomicky danej krajiny musí byť tento cieľ alebo ich súbor zahrnutý do zákona, ktorý upraví činnosť centrálnej banky. V Českej republike je to predovšetkým zákon o Českej národnej banke a zákon o bankách.

Okruh cieľov, ktorými je vymedzovaná činnosť centrálnych bánk zahŕňa obvykle niektoré z nasledujúcich cieľov:

1. udržiavanie stability cenovej hladiny,
2. zachovanie stability menového kurzu domácej meny,
3. zachovanie stability finančných trhov,
4. stabilizácia úrokových sadzieb,
5. udržiavanie rovnováhy platobnej bilancie,
6. podpora ekonomického rastu,
7. podpora zamestnanosti obyvateľstva.

V Českej republike bol ako hlavný cieľ Českej národnej banky zákonom stanovený cieľ zabezpečovať stabilitu českej meny. Jedná sa o zákon č. 6/1993 (Šenkýřová, 2010).

#### **2. 1. 5 Nástroje centrálnych bánk**

V oblasti menovej politiky uplatňujú centrálné banky mnoho nástrojov. Patria k nim ekonomické (tržné) nástroje i mimoekonomické (administratívne) nástroje (Šenkýřová, 2010). Ako tvrdí Jílek (2004), nástroje menovej politiky predstavujú techniku stabilného dodržovania operačného cieľa menovej politiky.

K tržným nástrojom menovej politiky sú radené hlavné tri nástroje nepriamej povahy. Jedná sa o operácie na peňažnom trhu, diskontné nástroje a kurzové intervencie. Česká národná banka môže v súčasnej dobe vo svojej menovej politike využívať tržné

nástroje ako je dvojtýždenná repo operácia a meniť výšku sadzbu u diskontnej a lombardnej sadzby (Šenkýřová, 2010).

Okrem tržných nástrojov využívajú centrálné banky aj nástroje administratívne k vytváraniu menovej politiky. K týmto nástrojom patria úverové a úrokové limity, povinné vklady či povinné minimálne rezervy (Šenkýřová, 2010).

Za pomoci tržných a administratívnych nástrojov dokážu centrálné banky ovplyvňovať a regulovať množstvo peňažných prostriedkov v ekonomike (Šenkýřová, 2010).

## **2. 2 Menové agregáty**

Keďže mnohé finančné aktíva sú blízke substitúty, povaha a vlastnosti finančných aktív, transakcií a platobných prostriedkov sa časom menia, nie je vždy jasné, ako peniaze definovať a ako určiť, do ktorej definície peňazí konkrétne finančné aktíva patria. Centrálné banky zvyčajne definujú a sledujú niekoľko menových agregátov. Černohorský a Teplý (2011) ďalej dopĺňajú, že sú praktickým produktom centrálnych bánk, pomocou ktorého definujú, sledujú a ovplyvňujú množstvo peňazí v obehu.

Definície menových agregátov vychádzajú z harmonizovaných definícií sektora emitentov peňazí a sektora držiteľov peňazí, rovnako ako z definícií kategórií záväzkov peňažných finančných inštitúcií (PFI). Sektor emitentov peňazí tvoria PFI so sídlom v eurozóne. Sektor držiteľov peňazí zahŕňa všetky nepeňažné finančné inštitúcie so sídlom v eurozóne s výnimkou sektora ústrednej štátnej správy.

Na základe koncepčných úvah a empirických štúdií a v súlade s medzinárodnou praxou definujeme úzky (M1), stredný (M2) a široký (M3) menový agregát (Gerdesmeier, 2008).

### **2. 2. 1 Význam menových agregátov**

Hlavným cieľom centrálnej banky, je udržiavať cenovú stabilitu. Vývoj cien nemôže menová politika priamo kontrolovať, ale musí ju kontrolovať pomocou komplexného transmisného procesu. Tento proces obsahuje finančné trhy, finančný systém a reálnu ekonomiku. Proces je charakterizovaný viacerými kanálmi peňažnej transmisie, zároveň každý z nich sa vyznačuje variabilnými a nie celkom odhadnuteľnými časovými oneskoreniami medzi menovými nástrojmi a cenami. Menová politika musí analyzovať možnosti budúceho vývoja cien a dostatočne zvažovať rozsah účinkov a časové rozloženie. Na základe toho budú zvolené postupy menovej politiky.

Menový vývoj môže poskytnúť dôležité informácie o budúcom vývoji cien, a tým aj dôležitý smer pre nastavenie menovej politiky. Existuje všeobecný konsenzus, založený na empirických skúsenostiach, že vývoj cenovej hladiny je v strednodobom a dlhodobom horizonte peňažným javom. Samostatne, v strednodobom období sú prírastky cien normálne úzko späté s mierou peňažnej expanzie, ktorá prevyšuje kapacitu reálneho rastu ekonomiky.

Peňažné agregáty sú determinované premennými, ktoré merajú ekonomickú aktivitu a bohatstvo, a úrokovými mierami, alebo ich rozpätiami. Vzhľadom, na to, že reakcia peňažných agregátov na špecifické šoky môže závisieť od zloženia ich aktív, analýza peňažných agregátov môže prispieť k lepšiemu pochopeniu vývoja v bankovom sektore, na finančných trhoch i v širokej ekonomike. Sledovanie menového vývoja pomáha identifikovať podstatu ekonomických šokov, a tým prispieva k vyhodnocovaniu celkového ekonomického vývoja.

V strednodobom a dlhodobom období široké peňažné agregáty obsahujú informácie o vývoji cien, v krátkodobom období môže byť táto väzba narušená množstvom rozličných faktorov. Medzimesačné miery rastu peňažných agregátov neposkytujú jednoznačný a jasný signál o budúcom vývoji cien. Takéto deformácie môžu vyplývať zo šokov, ktoré ovplyvňujú dopyt po peniazoch. Môže sa jednáť o inštitucionálne zmeny v bankovom systéme, finančné inovácie, zmeny v daniach a požiadavkách na rezervy alebo používanie domácej meny v zahraničí. Preto je dôležité rozlišovať medzi tými zmenami v peňažných agregátoch, ktoré sú spôsobené špeciálnymi faktormi a zmenami, ktoré signalizujú riziko pre cenovú stabilitu. Vlastnosti peňazí vo funkcii vedúceho indikátora cien môžu byť v strednodobom období nepriaznivo ovplyvnené aj šokmi priamo pôsobiacimi na cenovú hladinu, ktoré vznikajú napríklad zo zmien v nepriamych daniach alebo regulovaných cenách, alebo šokmi v oblasti komoditných cien.

Analýzu peňažných agregátov je preto potrebné uskutočňovať na báze moderných analytických metód a dobrého chápania tých ekonomických a inštitucionálnych faktorov, ktoré môžu mať dopad na vzťah medzi peňažnou zásobou, reálnou ekonomickou aktivitou, úrokovými mierami a cenami v krátkom období. To umožňuje centrálnym bankám vyhodnocovať a odhadovať deformácie a využívať informačný obsah peňažných agregátov čo najefektívnejšie. (Komínková, 1999).

### 2. 2. 2 Definícia menových agregátov

Menové agregáty, označované „M“ s číslicami od M1 do M4, sú definované ako súhrn peňažných prostriedkov s určitým stupňom likvidity. Menový agregát s vyšším číslom obsahuje peňažné prostriedky menového agregátu predchádzajúceho plus ďalšiu definovanú časť peňažných prostriedkov (Spěváček, 2012). Do peňažných agregátov sa zahŕňajú iba nástroje držané rezidentmi (občanmi danej krajiny, firmami so sídlom v danej krajine), pretože sa predpokladá, že iba tie môžu ovplyvniť domácu cenovú hladinu (Černohorský, Teplý, 2011)

Jednotlivé agregáty obecné obsahujú nasledujúce peňažné prostriedky:

- M1 = hotovostné obehivo u nebankových subjektov a bežné vklady domácich nebankových subjektov v domácich bankách a v domácej mene (Spěváček, 2012).

Za peniaze sa nepovažujú medzibankové vklady, t.j.. vklady od inej banky. Je to dané tým, že v rámci bankového sektoru danej krajiny sa tieto položky kompenzujú. Pre jednu banku je to aktívum, pre druhú pasívum (Černohorský, Teplý, 2011).

- M2 = M1 a termínované vklady domácich nebankových subjektov v domácich bankách a v domácej mene, ostatné záväzky domácich bánk k domácim nebankovým subjektom v domácej mene (Spěváček, 2012).

Medzi ostatné záväzky môžeme považovať napríklad vklady nebankových subjektov, u ktorých je obmedzená disponibilita. Táto obmedzenosť spočíva v nutnosti predložiť určité osvedčenie (Černohorský, Teplý, 2011).

- M3 = M2 a vklady domácich nebankových subjektov v domácich bankách v zahraničných menách (Spěváček, 2012). Menový agregát M3 sa označuje z angličtiny ako „široké peniaze“ (Černohorský, Teplý, 2011).
- M4 = M3 a vklad domácich nebankových subjektov v domácich nebankových inštitúciách - peniaze v najširšom vymedzení (Spěváček, 2012).

Vyššie uvedené vymedzenie je obecné, pretože v rôznych krajinách je vymedzenie peňažných agregátov rôzne. Základom tohto je však, že úzke peniaze sú vždy charakterizované vysokou likviditou a nízkou stabilitou, zatiaľ čo široké peniaze majú nízku likviditu, ale sú špecifikované relatívnou stabilitou (Černohorský, Teplý, 2011).

## **2. 3 Peniaze**

Termín peniaze v ekonómii nepredstavuje iba bankovky a mince, ale tento pojem je viac špecializovaný (Mankiw, 2013). Peniaze sú súborom aktív v ekonomike, ktoré ľudia pravidelne používajú k nákupu tovaru a služieb od ostatných ľudí (Mankiw, 1999). Černohorský a Teplý (2011) túto definíciu opravujú, že peniaze sú všetko, čo je všeobecne akceptované pri platení za tovar a služby alebo pri úhrade dlhu.

Dôležitým pojmom je slovo „všeobecne“ čo znamená, že dané aktívum je prijímané všetkými subjektami na danom území. Aby to tak skutočne fungovalo, musia byť tieto peniaze dôveryhodné. To znamená, že ekonomické subjekty peniaze prijímajú, pretože veria, že nimi môžu ďalej platiť (Černohorský, Teplý, 2011).

### **2. 3. 1 Základné funkcie peňazí**

Peniaze majú v ekonomike tri základne funkcie, a to ako prostriedok zmeny, účtovná jednotka a uchovávateľ hodnoty.

Peniaze ako prostriedok zmeny, sú peniaze, ktoré použije na nákup tovaru alebo služby a ich hodnota je spoločensky akceptovaná (Mankiw, 2013). Znamená to hlavne výrazné zníženie transakčných nákladov, pretože nie je nutné zháňať iné prostriedky zmeny nakoľko sa v podstate všetky statky dajú zaplatiť peniazmi (Mankiw, 1999).

Ako účtovná jednotka, peniaze poskytujú podmienky, v ktorých sú ceny kótované a dlhy sú zaznamenané. Peniaze sú meradlom, s ktorým sme schopní efektívne merať ekonomické transakcie (Mankiw, 2013). Peniaze tak uľahčujú ekonomickú kalkuláciu, pretože pomocou nich sa dajú vyjadriť hodnoty akéhokoľvek statku (Mankiw, 1999).

Uchovávateľ hodnoty nám vyjadruje, že majetok môžeme držať i v podobe peňazí. Ak je mena kvalitná, peniaze nám tak uchovávajú kúpnu silu i do budúcnosti (Mankiw, 1999).

### **2.3.2 Keynesiánske a monetaristické názory na peniaze v ekonomike**

Keynesovská ekonómia vychádza z neistoty a nestability ekonomiky, z neschopnosti a nedostatku vnútorných ekonomických tržných síl samoregulačnú schopnosť ekonomiky. Popiera a odmieta predpoklady, z ktorých vychádza klasická monetárna teória (Jurečka a kol., 2013). Ekonomické subjekty dávajú prednosť držaniu peňazí pred držbou cenných papierov alebo reálnych aktív, pretože peniaze vykazujú najvyššiu likviditu. Snahu vlastníkov udržiavať bohatstvo v peňažnej, najlikvidnejšej forme.

Úlohou štátu je regulovať množstvo peňazí v obehu tak, že na jednej strane vyvoláva tlak na zníženie úrokovej miery a na druhej strane na zvýšenie miery zisku. Toto bolo možno dosiahnuť len „vŕháním“ lacných peňazí do ekonomiky, teda za cenu narastajúcej inflácie.

Monetarizmus ako ďalší významný teoretický smer súčasnej makroekonómie sa opiera o rozličné teoretické východiská. Jednotlivé monetaristické koncepcie zameriavajú svoju pozornosť na peňažné agregáty a zdôrazňujú aktívnu úlohu peňazí a monetárnej politiky v tržnej ekonomike.

Monetarizmus vychádza z ideológie, že trhovú ekonomiku disponuje dostatočnými tržnými samoregulačnými silami. Odmietajú štátne zásahy do ekonomiky a najmä keynesovskú politiku lacných peňazí vedúcu k rastu množstva peňazí v obehu a inflačným tlakom. Podľa monetaristov štátne zásahy do hospodárstva a peňažného obehu len vychyľujú ekonomický systém z rovnováhy a hrozia nestabilitou (Lisý a kol, 2007).

Hlavným predstaviteľom monetarizmu je Milton Friedman, ktorý spochybnil základné domnienky keynesovskej peňažnej teórie. Predovšetkým spochybnil myšlienku, že zvýšenie množstva peňazí v obehu môže zvyšovať zamestnanosť. Postavil proti tomu vlastnú teoretickú koncepciu, kde peniaze hrajú úlohu rozhodujúceho činiteľa a funkcia štátu je obmedzená na regulovanie prírastku peňazí v obehu (Černohorský, Teplý, 2011).

V centre pozornosti predstaviteľov monetarizmu stojí inflačné nebezpečenstvo. Ťažiskom ich protiinflačnej, reštriktívnej politiky je preto regulovanie peňažného obehu, neinflačný rast peňažnej zásoby. Ako predpoklad stabilných cien predpokladajú dodržiavanie „peňažného pravidla“, podľa ktorého množstvo peňazí v obehu má rásť takým tempom, ako dlhodobo priemerne rastie skutočne dosiahnutý hrubý domáci produkt (približne asi 3 – 5 % ročne), a to nezávisle od stavu ekonomiky alebo fázy hospodárskeho cyklu. Takýto rovnomerný prírastok peňazí má vylúčiť hlavný zdroj nestability v modernej ekonomike a odstrániť, alebo aspoň znížiť cyklické výkyvy hospodárskej aktivity (Lisý a kol, 2007).

## **2. 4 Inflácia**

Inflácia je zvyšovanie cenovej hladiny, čo má za následok znižovanie kúpnej sily peňazí (Jurečka. a kol., 2013), ktorá sa vymedzuje ako nepretržitý a dlhodobý rast agregátnej cenovej hladiny (Spěváček, 2012). Černohorský a Teplý (2011) vysvetľujú túto definíciu nasledovne. Inflácia je dynamický jav, ktorý sa v čase mení. Nejedná sa o skokové zmeny spôsobené zmenami napríklad v daňovej sústave či uvoľneným regulovaním cien. Tiež zdôrazňujú, že nie každý nárast cenovej hladiny je infláciou. V prípade inflácie sa musí jednať o dlhodobý

nepretržitý rast. Spravidla ide najmenej o dva po sebe idúce kvartály. Ako tvrdí Černohorský a Teplý (2011), zo spojenia dlhodobý rast agregátnej cenovej hladiny odvodzujú, že ceny nemôžu dlhodobo a nepretržite rásť, pokiaľ zároveň nerastie aj ponuka peňazí.

Mieru inflácie vieme vyjadriť prostredníctvom dvoch základných cenových indexov. Prvým spôsobom ako pohyb celkovej cenovej hladiny za pomoci implicitného cenového indexu (deflátor HDP). Druhým spôsobom je použitie pre vybrané skupiny cien napríklad index spotrebiteľských cien či indexy cien výrobcov. Jednotlivé cenové indexy sa od seba líšia množstvom vstupných údajov a spôsobom výpočtu (Spěvák, 2012).

Implicitný cenový deflátor (IPD) predstavuje zlomok v jeho čitateli je hodnota hrubého domáceho produktu aktuálneho roku vyjadrená v bežných cenách aktuálneho roku (nominálne HDP). V menovateli zlomku hodnota hrubého domáceho produktu aktuálneho roku vyjadrená v stálych cenách (Jurečka a kol., 2013).

$$IPD = \frac{\textit{nominálne HDP}}{\textit{reálne HDP}} \cdot 100 \quad (2.1)$$

Index spotrebiteľských cien (CPI) meria vývoj cenovej hladiny pomocou spotrebného koša, ktorý je založený na porovnanie nákladov na nákup typického výrobku či služieb vo dvoch porovnateľných obdobiach. Spotrebný koš je súbor vybraných výrobkov a služieb, ktoré sú spotrebované bežnou domácnosťou. Hodnota koša sa vypočíta tak, že dané množstvo každého výrobku alebo služby vynásobíme jeho cenou za príslušné obdobie. Pokiaľ je hodnota indexu vyššia než 100, znamená to, že došlo k nárastu cenovej hladiny (Jurečka a kol., 2013).

$$CPI = \frac{\textit{hodnota spotrebného koša v bežných cenách}}{\textit{hodnota spotrebného koša v stálych cenách}} \cdot 100 \quad (2.2)$$

#### 2. 4. 1 Druhy inflácie

Druhy inflácie rozlišujeme podľa toho, či podnety k inflácii vychádzajú zo strany dopytu alebo ponuky či podľa rýchlosti. Toto rozdelenie inflácie má za účel nájsť optimálnu voľbu nástrojov (ekonomických, inštitucionálnych či administratívnych) protiinflačnej politiky. K identifikácii jednotlivých druhov inflácie je treba pristupovať s vedomím, že v reálnom hospodárstve sa čisté druhy inflácie nevyskytujú. Podľa rýchlosti rastu inflácie rozlišujeme miernu, cválajúcu a hyperinfláciu (Jurečka a kol., 2013).

Miernu infláciu je taká, ktorá prebieha po dlhšiu dobu relatívne miernym a viac-menej stabilným tempom. Najčastejšie je za miernu považovaná inflácia, ktorej hodnota je menšia



ako 10 %. Mierna inflácia nemá pre ekonomiku príliš výrazné negatívne dopady, a preto je považovaná za zdravý vývoj ekonomík.

Ako tvrdí Blažek (2012), v dlhodobom horizonte platí, že pre ekonomiku je lepšie mať skôr nižšiu infláciu ako infláciu vysokú.

Cválajúca inflácia je rýchla, sprevádzaná ročným cenovým rastom vo výške dvoch až troch ciferných čísiel. Tento druh inflácie je spojený hlavne s ekonomickými a sociálnymi nákladmi. Znižuje výkonnosť ekonomického systému a kvalitu systému sociálneho, nie je považovaná za akceptovateľnú a je vnímaná ako príznak nezdravého ekonomického vývoja.

Extrémnou formou inflácie je hyperinflácia, pri ktorej rastú ceny o tisícky až milióny percent ročne. Jedná sa o zrušenie peňažného systému krajiny. Peniaze strácajú schopnosť plniť svoje funkcie a ekonomika sa postupne naturalizuje – vracia sa ku zmene naturálnej a peniaze strácajú využitie.

#### **2. 4. 2 Deflácia**

Deflácia je situácia, kedy v ekonomike dochádza k poklesu cenovej hladiny (Jurečka a kol., 2013), ktorá je vymedzovaná ako dlhodobý pokles cenovej hladiny meraný pomocou cenového indexu. Deflácia je z pravidla pozorovaná v období ekonomického spomalenia, ako je napríklad recesia (Spěvák, 2012).

Konečné dôsledky deflácie sú zhoršenie hospodárskej situácie danej ekonomiky, ktorá sa prejavuje poklesom produktu ekonomiky a rastom nezamestnanosti. Černohorský a Teplý (2011) dopĺňajú, že ďalším problémom deflácie je neúčinná menová politika. V rámci menovej politiky sa dajú pre podporu rastu ekonomiky znižovať nominálne úrokové sadzby až k nule, ale pokiaľ sa deflácia zvyšuje, reálne úrokové sadzby rastú. Potom menovej politike neostáva nič iné, ako čakať kým deflačné obdobie pominie.

#### **2. 5 Hrubý domáci produkt**

Hrubý domáci produkt je súčet peňažných hodnôt finálnych výrobkov a služieb, vyprodukovaných počas jedného roka výrobnými faktormi alokovanými v danej krajine (Jurečka a kol., 2013).

##### **2. 5. 1 Nominálny a reálny produkt**

Nominálne HDP je vypočítané v bežných cenách, t. j. v cenách, ktoré prevládajú na trhu v danom období, za ktorú je HDP počítaný.

Reálne HDP je vypočítaný v stálych cenách, t. j. v cenách, očistených od zmien. Pod pojmom stále ceny rozumieme ceny, toho obdobia (roku), ktoré je stanovené ako obdobie základné.

Reálny produkt môžeme vypočítať tak, že jeho zložky (výrobky a služby) oceníme stálymi cenami, alebo tak, že nominálny produkt daného obdobia budeme deflovať, tzn. očistíme nominálny produkt od inflačných vplyvov. Deflovaním sa rozumie prevedenie nominálnych agregátov do reálnych hodnôt (Jurečka a kol., 2013).

## **2. 5. 2 Metódy výpočtu HDP**

Hrubý domáci produkt (HDP) je peňažným vyjadrením celkovej hodnoty tovarov a služieb, ktoré boli vytvorené v danom období na určitom území. Hrubý domáci produkt sa využíva pre stanovenie výkonnosti ekonomiky. Môžeme ho definovať (spočítať) tromi metódami. Jedná sa o metódu produkčnú, výdavkovú a dôchodkovú.

Produkčnou metódou sa hrubý domáci produkt počíta ako súčet hrubej pridanej hodnoty jednotlivými inštitucionálnymi sektormi alebo odvetviami a čistých daní na produkte (tieto produkty nie sú rozdelené do sektorov a odvetví). Je to tiež vyrovnávacie položka účtu výroby za národné hospodárstvo celkom, kde sa na strane zdrojov zachytáva produkcia a na strane spotrebovania sa zachytáva medzispotreba. Hrubá pridaná hodnota je rozdiel medzi produkciou a medzispotrebou. Vzhľadom k tomu, že produkcia sa oceňuje v základných cenách a spotreba sa oceňuje v cenách predajných, je strana zdrojov za národného hospodárstvo celkom doplnená o dane znížená o dotácie na výroby.

Výdavkovou metódou sa hrubý domáci produkt počíta ako súčet konečnej spotreby výrobkov a služieb rezidentskými jednotkami (skutočná konečná spotreba a tvorba hrubého kapitálu) a salda vývozu a dovozu výrobkov a služieb. Skutočná konečná spotreba je odvodená prostredníctvom naturálnych sociálnych transferov a výdajov na konečnú spotrebu domácností, vlády a neziskových inštitúcií, ktoré slúžia domácnostiam. Tvorba hrubého kapitálu sa člení na tvorbu hrubého fixného kapitálu, zmenu zásob a na čisté obstaranie cenností.

Dôchodkovou metódou sa hrubý domáci produkt počíta ako súčet prvotných dôchodkov za národné hospodárstvo celkom, náhrady zamestnancom, daní z výroby a z importu, ktoré sú znížené o dotácie a hrubého hospodárskeho prebytku a zmiešaného dôchodku (resp. čistého hospodárskeho prebytku a zmiešaného dôchodku a spotreby fixného kapitálu (ČNB, 2018).

### 3 Metódy vybraných makroekonomických veličín

V tejto časti sa budú popísané metódy, ktoré sa používajú pri skúmaní vzájomného vzťahu medzi vybranými makroekonomickými veličinami ako je napr. Pearsonov korelačný koeficient. Za pomoci tohto koeficientu bude vysvetlený lineárny vzťah medzi pozorovanými veličinami. Následne bude za pomoci Grangerovej kauzality a vektorovej autoregresie skúmané, ako na seba navzájom veličiny vplývajú, respektíve nevplývajú.

#### 3. 1 Inflačná prognóza – Taylorove pravidlo

Existencia oneskorenia medzi zásahom menovej politiky a zmenou v cenovom vývoji má tiež významný dopad pri praktickom rozhodovaní centrálnej banky o výšku krátkodobých úrokových sadzieb. Centrálna banka je síce popisovaná ako inštitúcia, ktorá spôsobuje menové šoky svojvoľným zvyšovaním či znižovaním množstva peňazí v ekonomike, ale v rozvinutých krajinách sa takto nechovajú. Závazok cenovej stability ich ale núti reagovať na chovanie iných ekonomických subjektov, ktorí by mohli mať potenciál k vychýleniu inflácie do inflácie, ktorá sa vylučuje s menovou stabilitou. V podstate existujú dve možné reakcie centrálnej banky. Centrálna banka môže reagovať už vo chvíli, kedy skutočne nastane zvýšenie inflácie, alebo v dostatočnom predstihu, tak že k žiadnemu zvýšeniu inflácie nedôjde. Zatiaľ čo prvému spôsobu sa hovorí „späť-hľadiaca“ menová politika, druhému spôsobu „vpred-hľadiaca“ menová politika (Kubíček, 2006).

Prvá spomenutá menová politika „späť-hľadiaca“, hovorí o rozhodovaní podľa Taylorovho pravidla. To jednoducho hovorí, že centrálna banka zvyšuje úrokové sadzby nad určitú strednodobú úroveň vždy, keď inflácia presiahne mieru považovanú za cenovú stabilitu, alebo vždy keď centrálna banka odhaduje, že sa ekonomika pohybuje nad svojím potencionálnym produktom. Taylorove pravidlo bolo odvodené z empirickej štúdie (Komínková, 1999), ktorá mapovala chovanie Fedu (Federálneho rezervného systému) od počiatku 80. rokov 20. storočia. Taylorove pravidlo môžeme obecné vyjadriť rovnicou:

$$i_t = (R_T + \pi_t) + \alpha(\pi_t - \pi^*) + \beta \left( \frac{Y_t - Y^*}{Y^*} \right) \quad (3. 1)$$

Z toho vyplýva, že nominálne úrokové sadzby  $i_t$ , by mali byť stanovené ako súčet akejsi priemernej krátkodobej reálnej úrokovej sadzby ( $R_T$ ) a inflácie ( $\pi_t$ ), plus odchýlka inflácie od inflácie považovanej za cenovú stabilitu, čím v rovnici odpovedá člen  $\alpha(\pi_t - \pi^*)$ . Odchýlke produktu od jeho potencionálnej úrovne odpovedá člen  $\beta \left( \frac{Y_t - Y^*}{Y^*} \right)$ . Koeficienty  $\alpha$  a  $\beta$  sú váhy, ktoré centrálna banka kladie na infláciu a produkt pri svojom rozhodovaní.

Posun z politiky „späť-hľadiacej“ ku politike „vpred-hľadiacu“ je formálne jednoduchý. V Taylorovom pravidle, ktoré je zachytené v rovnici 3. 1 sa súčasná inflácia ( $\pi_t$ ) nahradí infláciou očakávanou ( $\pi_{t+1}^e$ ) v budúcnosti (Kubíček, 2006). Túto zmenu je možné vidieť v rovnici 3. 2.

$$i_t = (R_T + \pi_{t+1}^e) + \alpha(\pi_{t+1}^e - \pi^*) + \beta \left( \frac{Y_t - Y^*}{Y^*} \right) \quad (3. 2)$$

Tento krok je pomerne významný, má ďalekosiahle dôsledky pre praktické vytváranie menovej politiky. Väčšina centrálnych bánk používa práve prognózu inflácie pri svojom rozhodnutí, používa metódu „vpred-hľadiacu“. Táto metóda menovej politiky zaistuje dosiahnutie cieľa cenovej stability za nižšej fluktuácie v reálnej ekonomickej aktivite. V druhej polovici 90. rokov 20. storočia boli k Taylorovmi pravidlu vykonané a publikované štúdie porovnávajúce pôsobenie oboch spôsobov menovej politiky. Ich záver je, že „vpred-hľadiaca“ menová politika prispieva k hladšiemu a pre ekonomiku menej bolestivému udržiavaniu cenovej stability (Kubíček, 2006).

### 3. 2 Inflačné cieľovanie

Pre režim inflačného cieľovanie je veľmi potrebné stanovenie explicitného numerického inflačného cieľa, ktorý sa centrálna banka snaží dosiahnuť najskôr v strednodobom horizonte, aby sa vyhlá dopadom na reálnu ekonomickú aktivitu. Kvôli oneskoreniu v transmisii rozhodnutí o mene úrokovej sadzby k inflácii sa v praxi jedná v podstate o cieľovanie inflačnej prognózy, ku ktorej sa pridáva explicitná komunikácia s finančným trhom a verejnosťou. Menové rozhodnutia sú systematicky odvodzované od publikovanej inflačnej prognózy (Kubíček, 2006).

Pre posun k režimu inflačného cieľovania je potrebné urobiť niekoľko dodatočných krokov, ktoré v skutočnosti nie sú také jednoduché ako vyzerajú. Vyhlásenie inflačného cieľa je formálne jednoduchý krok, stačí definíciu cenovej stability prehlásiť za inflačný cieľ. Je však potrebné aby centrálna banka postupovala podľa jednotlivých krokov k dosiahnutiu cieľa. V prípade, že nie sú vykonávané kroky k dosiahnutiu cieľa môže dôvera ekonomických subjektov v centrálnu banku klesnúť. Ekonomické subjekty potom omnoho citlivejšie reagujú na akékoľvek šoky, ktoré môžu viesť k zvýšeniu inflácie. Zároveň môžu všeobecne výšiť svoje inflačné očakávania, pretože si myslia, že centrálna banka v skutočnosti neusiluje o dosiahnutia inflačného cieľa (Kubíček, 2006).

Inflačné cieľovanie predstavuje určitý spôsob vykonávania menovej politiky. Minimálne do určitej miery obmedzuje možnosť diskrečného chovania centrálnej banky. Tieto obmedzenia vychádzajú z rozhodnutia centrálnej banky o voľbe režimu menovej politiky a praktické postupy sa môžu líšiť (Kubíček, 2006).

### **3. 2. 1 Peňažné cieľovanie**

Peňažné cieľovanie je režim menovej politiky, ktorý má najbližšie ku spôsobu, akým je popisovaná menová politika. Centrálna banka sa snaží dosiahnuť určitého množstva peňazí v ekonomike, peňažnej zásoby, o ktorej si myslí, že zaistí dosiahnutie cenovej stability. Vo svojej podstate sa nejedná o nič iné, ako o návrat ku voľnému rastu peňazí a teda o zmenu formulácie kvantitatívnej teórie peňazí (Kubíček, 2006).

Základný princíp peňažného cieľovania je, že centrálna banka si uvedomuje inflačného pôsobenia tlačí nekrytých peňazí. Obmedzí sa iba na také zvýšenie množstva peňazí, ktoré odpovedá rastu reálnej produkcie a dlhodobým zmenám v rýchlosti obratu peňazí. Dôležitým prvkom je ponechanie úrovne úrokových sadzieb na strane ponuky peňazí zo strany centrálnej banky a dopytom po peniazoch zo strany ekonomických subjektov. Tento prvok predstavuje základnú ideu peňažného cieľovania, pretože zaistuje automatickú korekciu v reakcii na akékoľvek šoky (Kubíček, 2006).

Postup pri aplikácii peňažného cieľovania môžeme zhrnúť do nasledovných krokov:

1. Centrálna banka vníma inflačné pôsobenie tlačením peňazí a snaží sa dosiahnuť cenovej stability.
2. Odhaduje, že priemerný rast reálnej produkcie v budúcnosti dosiahne.
3. Odhaduje, že v ekonomike bude pokračovať mierny pokles rýchlosti obratu peňazí, pretože ekonomické subjekty držia stále viac peňazí vzhľadom ku svojmu bohatstvu. Rast peňažnej zásoby môže z tohto dôvodu byť mierne vyšší, než je rast reálnej produkcie.
4. Centrálna banka vie, že cenová stabilita znamená určitú mierne kladnú infláciu.
5. Použitím rovnice zmeny spočíta „cieľovaný“ rast množstva peňazí.
6. Pomocou operácií na peňažnom trhu sa snaží dosiahnuť požadovaného rastu.

Peňažný cieľ bol zvyčajne stanovený ako interval. V aplikovaní sa odrážali problémy, ktoré sú spojené s kontrolou peňažnej zásoby. Peňažná zásoba zahrňovala nie len iba vytlačené peniaze, ale aj peniaze bezhotovostné. Centrálna banka je len schopná plne a veľmi jednoducho kontrolovať iba časť peňažnej zásoby, a to v podobe vytlačených peňazí. Ďalšiu časť, v podobe

vkladov, či už termínovaných alebo bežných, kontroluje nepriamo. Nepriamo kontrolu vykonáva prostredníctvom operácii na peňažnom trhu. Pri nich centrálna banka ovplyvňuje rezervy komerčných bánk, za pomoci povinných minimálnych rezerv. Tie predstavujú základný kanál, pomocou ktorého centrálna banka určuje množstvo peňazí v ekonomike. Súčet objemu rezerv komerčných bánk a objemu obeživa predstavuje menovú bázu, ktorá je nerozdeľ od peňažnej zásoby plne pod kontrolou centrálnej banky (Kubíček, 2006).

Koncept peňažného cieľovania bol vo svojej prvotnej podobe postavený na predpoklade, že vzťah medzi menovou bázou a peňažnou zásobou je stabilný prostredníctvom peňažného multiplikátora. V okamihu, keď centrálna banka spočítala cieľovaný rast peňažnej zásoby, mohla tento rast jednoducho uskutočniť prostredníctvom multiplikátora na cieľovaný rast menovej bázy, a potom tento multiplikátor kontrolovať pomocou zmien rezerv komerčných bánk (Kubíček, 2006).

Peňažné cieľovanie úplne jednoznačne reagovalo na spôsoby vytvárania menovej politiky v 60 a 70. rokoch 20. storočia, ktoré bolo sprevádzané mnohými omylmi a zlyhaniami aktuálneho prognostického aparátu centrálnych bánk. Nanešťastie, praktické pokusy o aplikáciu peňažného cieľovania nevedli k jednoznačne pozitívnym výsledkom. Nástup peňažného cieľovania síce jednoznačne prispel k zníženiu inflácie v rozvinutých krajinách. Na druhú stranu, hneď ako bola inflácia znížená k hodnotám cenovej stability, začalo peňažné cieľovanie zlyhávať. Zlyhanie v tomto prípade znamenalo, že centrálna banka v lepšom prípade síce dostávali záväzky cenovej stability, ale pozorovaný rast peňažnej zásoby neodpovedal cieľovanému. V horšom prípade potom centrálna banka dosiahli cieľovaného rastu peňažnej zásoby, ale dosiahnutá inflácia mala ďaleko k cenovej stabilite (Kubíček, 2006).

Primárnym problémom spojeným s praktickou aplikáciou peňažného cieľovania je nestabilita peňažného multiplikátora. Je jasné, že v okamžiku, kedy sa hodnota multiplikátora začne meniť, centrálnou bankou kontrolovaný rast menovej bázy nevedie k cieľovanému rastu peňažnej zásoby (Kubíček, 2006).

V reakcii na problémy zo stabilitou multiplikátora začali niektoré centrálna banky praktikovať verziu peňažného cieľovania, ktorá síce stále pracovala s peňažným cieľom v podobe rastu peňažnej zásoby, ale opustila menovú bázu, ako operačný nástroj. Miesto menovej bázy začali centrálna banky riadiť priamo úrokové sadzby na peňažnom trhu. Tento nápad spočíval v pozorovaní rastu peňažnej zásoby. Ak peňažná zásoba presiahne cieľovanú hodnotu, banka zvýši úrokovú sadzbu a naopak.

Centrálna banka zrazu mohla meniť úrokové sadzby nie len v závislosti na odchýlkach rastu peňažnej zásoby od cieľovaného rastu, ale tiež v závislosti na vlastných preferenciách. Ani posun k tejto forme peňažného cieľovania nezachránil menovú politiku peňažného cieľovania. Akokoľvek sa odstránil problém so stabilitou multiplikátora, objavil sa druhý problém v podobe stability dopytu po peniazoch. Aj keď rovnako ako v prípade peňažného multiplikátora sa ukázalo, že na stabilitu dopytu po peniazoch sa nedá spoľahnúť (Kubíček, 2006).

### **3. 3 Empirické štúdia**

Monetárna ekonómia sa zameriava na vývoj cien, menových agregátov, nominálne a reálne úrokové sadzby a objem výroby. Súhrn dlhodobého obdobia monetárnych vzťahov poskytujú autori McCandless a Weber (1995), ktorí skúmali 30 ročné údaje zo 110 krajín pomocou niekoľkých definícií peňazí. Skúmaním priemernej hodnoty inflácie, rastu objemu výroby a rast hodnoty peňazí v dlhodobom období. Pre veľa krajín McCandless a Weber poskytujú údaje o vzťahoch, ktoré nebudú pravdepodobne závisieť jedinečnosti krajín, ktoré by mohli ovplyvniť aktuálny vývoj peňazí, cien a objem výroby v konkrétnej krajine. Na základe ich analýzy sa vynorili dva hlavné závery (Walsh, 2017).

Prvým záverom je, že vzájomný vzťah medzi infláciou a miery rastu peňažnej zásoby je skoro 1. Rozdiel medzi 0,92 a 0,96 závisí na definícii použitej peňažnej zásoby. Tento silne pozitívny vzťah medzi infláciou a rastom peňažnej zásoby je v súlade s inými štúdiami, ktoré sú založené na menšom vzorku krajín a s iným časovým obdobím. Tento vzťah je braný ako podpora pre jeden zo základných princípov kvantitatívnej teórie peňazí – zmena peňažnej zásoby indikuje rovnakú zmenu inflácie.

Použitím údajov z USA od roku 1955 do 1975 o ročnej inflácii a ročnej zmene peňažnej zásoby, bol v dlhodobom období zistený voľný no predsa len pozitívny vzťah. Pri nahliadnutí na tieto údaje v krátkodobom období bolo zistené, že medzi infláciou a peňažnou zásobou je omnoho silnejší vzťah, ako to bolo u dlhodobého obdobia. Tak isto to bolo aj v prípade použitia dát z USA od roku 1955 do roku 2005, kde tiež boli v krátkodobom období zistené silné vzájomné vzťahy medzi infláciou a peňažnou zásobou (Walsh, 2010).

Táto vysoká korelácia medzi infláciou a rastom peňažnej zásoby však nemá žiadny vplyv na kauzalitu. Ak by krajiny dodržiavali túto politiku, podľa ktorej boli miery stanovené exogénne rastu peňažnej zásoby, korelácia by sa mohla brať ako dôkaz toho, že rast peňazí je takmer vzájomným vzťahom ovplyvňujúci infláciu. Alternatívnou možnosťou, ktorá

je rovnako v súlade s vysokou koreláciou, je, že iné faktory vytvárajú infláciu a centrálné banky umožňujú prispôsobenie miery rastu peňazí. Akýkoľvek teoretický model, ktorý nie je v súlade s približne jedným dlhodobým vzťahom medzi rastom peňažnej zásoby a infláciou, by však musel byť spochybnený. Primeraná interpretácia korelácií peňažnej inflácie, a to z hľadiska kauzality, ako aj z hľadiska testov dlhodobého vzťahu, závisí aj od štatistických vlastností základných sérií.

Ako bolo poznamenané, nemožno sa opýtať, aká trvalá zmena miery rastu peňažnej zásoby ovplyvňuje infláciu, pokiaľ skutočný rast peňažnej zásoby nevykazuje trvalé posuny. Ukázali, ako poradie integrácie peňažnej zásoby a cien ovplyvňuje testovanie hypotéz o dlhodobom vzťahu medzi rastom peňažnej zásoby a infláciou. V podobnom duchu bolo preukázané, že regresívne testy dlhodobých vzťahov v menovej ekonomike môžu byť zavádzajúce, keď sa týkajú očakávaných vzťahov (Walsh, 2010).

Menová ekonomika sa zaoberá aj vzťahom medzi úrokovými sadzbami, infláciou a peňažnou zásobou. Podľa Fisherovej rovnice sa nominálna úroková miera dotýka reálnej návratnosti plus očakávanej miery inflácie (Slaný, 2003). Ak sú skutočné výnosy nezávislé od inflácie, nominálne úrokové miery by mali byť pozitívne spojené s očakávanou infláciou. Pokiaľ ide o dlhodobé vzájomné vzťahy, naznačuje, že úroveň nominálnych úrokových sadzieb by mala byť pozitívne súvzťažná s priemernými mierami inflácie. Keďže priemerné hodnoty inflácie sú pozitívne vyvíjajúce sa s priemernými mierami rastu peňažnej zásoby, nominálne úrokové miery a miery rastu peňazí by mali byť tiež pozitívne korelované (Walsh, 2017).

Dlhodobé empirické zákonitosti menovej ekonomiky sú dôležité pre meranie toho, ako sú dobre ustálené vlastnosti teoretického modelu. Veľká časť nášho záujmu o menovú ekonomiku však vzniká kvôli potrebe dokázať, ako menové fenomény vo všeobecnosti a menová politika ovplyvňujú najmä správanie makroekonomiky v časových obdobiach ako sú mesiace alebo štvrťroky.

Krátkodobé dynamické vzťahy medzi peniazmi, infláciou a produkciou odzrkadľujú spôsob, akým ekonomické subjekty reagujú na ekonomické výkyvy a spôsob, akým menová politika reaguje na tieto narušenia. Z tohto dôvodu sa pravdepodobne krátkodobé vzájomné vzťahy v jednotlivých krajinách líšia, pretože rôzne centrálné banky realizujú politiku rôznymi spôsobmi a v inom čase, pretože sa menia v jednotlivých zdroje hospodárskych výkyvov.

Takmer všetci ekonómovia súhlasia s tým, že dlhodobé účinky peňažnej zásoby spadajú úplne alebo takmer úplne na ceny s malým dopadom na skutočné premenné. Mnoho ekonómov



sa tiež domnieva, že menové výkyvy môžu mať významný vplyv na skutočné premenné, ako je produkcia v krátkom čase (Walsh, 2010).

### 3. 3. 1 Pearsonov korelačný koeficient

Aby sme mohli zistiť, či vôbec dve veličiny majú medzi sebou lineárne závislí vzťah, bude potrebné použiť koeficient korelácie. Koreláciou rozumieme závislosť a môžeme ju hľadať medzi znakmi prvkov štatistického súboru – či medzi hodnotami skúmaných premenných existuje závislosť. Presný matematický postup, výsledkom ktorého sú číselné údaje hovoriace o závislosti dvoch alebo viacerých znakov voláme korelačný počet. Korelačný koeficient  $r(x, y)$  vyjadruje súvislosť pre dvojicu veličín  $x$  a  $y$ . Vyžaduje vyjadrenie spojenia strednej hodnoty a rozptylu, ktorými je charakterizované správanie každej z premenných. Túto súvislosť vyjadruje štatistická kovariancia –  $k(x, y)$ ,  $cov(x, y)$ . Premenné  $x_i$  a  $y_i$  vyjadrujú dvojicu pozorovaných premenných. Premenná  $n$  predstavuje počet skúmaných pozorovaní. Hodnota  $\bar{x}$  je priemerná hodnota všetkých premenných  $X$ , ktoré sú súčasťou výpočtu korelácie a  $\bar{y}$  vyjadruje priemernú hodnotu všetkých premenných  $Y$ .

$$k(x, y) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \quad (3. 3.)$$

Ak poznáme  $k(x, y)$ , potom korelačný koeficient počítame:

$$r(x, y) = \frac{k(x, y)}{s_x s_y} \quad (3. 4.)$$

Premenná  $s_x$  znamená smerodajnú odchýlku premennej  $X$  a premenná  $s_y$  znamená smerodajnú odchýlku premennej  $Y$ . Hodnota korelačného koeficientu vyjadruje lineárnu mieru závislosti  $x$  a  $y$ . Jeho hodnota nadobúda hodnoty od -1 po 1. Ak sú znaky  $x$  a  $y$  nezávislé, korelačný koeficient je nulový (Ostertagová, 2013).

Ak je miera lineárnej závislosti znakov  $x$  a  $y$ :

1. Malá, tak  $|r(x, y)| \leq 0,3$
2. Mierna, tak  $0,3 < |r(x, y)| \leq 0,8$
3. Silná, tak  $|r(x, y)| > 0,8$

Ak medzi znakmi je súvislosť, nič to nehovorí o vzťahu príčiny a dôsledku, môže byť aj náhodná, alebo aj bezvýznamná, môže byť nami precenené, alebo nedocenená. Zdanlivú

koreláciu môže spôsobiť nejaký tretí faktor. Korelácia je platná iba v oblasti, do ktorej patria namerané hodnoty (Gavurova, Korony, 2016).

### 3. 3. 2 Grangerova kauzalita

Rovnica svätého Louisasúvisí s nominálnym výstupom s minulým vývojom peňažnej zásoby. Podobná regresia využívajúca skutočný výkon sa použila aj na skúmanie súvislosti medzi reálnou ekonomickou aktivitou a peňažnou zásobou. V dôležitom príspevku Sims (1992) predstavil pojem Grangerovej kauzality do diskusie o skutočných účinkoch peňažnej zásoby.

Premenná  $X$  v Grangerovej kauzalite spôsobí na premennú  $Y$ , ale iba ak sú oneskorené hodnoty  $X$  okrajového prediktívneho obsahu v prognostickej rovnici pre  $Y$ . V praxi sa testuje, či peňažný agregát za pomoci Grangerovej kauzality ovplyvňuje výstup. To znamená testovanie toho, či sú koeficienty  $\alpha_i$  a  $b_i$  rovné nule alebo sú v regresii vo forme, kde kľúčové otázky zahŕňajú spracovanie trendov vo výstupoch a peniazoch, voľbu dĺžky oneskorenia a súbor ďalších premenných (reprezentovaných premennou  $z$ ), ktoré sú zahrnuté v rovnici.

$$y_t = y_0 + \sum_{i=1} a_i m_{t-i} + \sum_{i=1} b_i y_{t-i} + \sum_{i=1} c_i z_{t-1} + e_t \quad (3. 5)$$

Premenná  $m$  predstavuje menový agregát a hodnoty  $y$  predstavujú druhú skúmanú veličinu. Pôvodné dielo používalo zaznamenané úrovne nominálneho HNP a peňazí (obe M1 a menovú základňu). Našiel sa dôkaz, že peňažná zásoba skutočne, za pomoci Grangerovej kauzality, pôsobí na hrubý národný produkt. To znamená, že minulý vývoj peňažnej zásoby pomohlo predpovedať budúci hrubého národného produktu. Použitím indexu priemyselnej produkcie na meranie reálneho výkonu, bolo zistené, že zlomok výstupnej odchýlky vysvetľovanej peňažnej zásoby bol relatívne znížený, keď sa k rovnici pridal nominálna úroková miera.

Bolo zistené, že peniaze sa zdajú byť menej dôležité, ak by regresie boli špecifikované v logaritmickom prvom rozdiel skôr než v logaritmických úrovniach s časovým trendom. Bolo urobené systematické spracovanie špecifikácie trendov pri testovaní, či peňažná zásoba za pomoci Grangerovej kauzality ovplyvňuje skutočný výkon. Dospelo sa k záveru, že peniaze pomáhajú predpovedať budúcnosť, aj keď sú zahrnuté ceny a úroková sadzba (Walsh, 2010).

### 3. 3. 3 Vektorová autoregresia

Nedostatočná reprezentácia dynamických vzťahov medzi premennými simultánnych rovníc viedla k rozpracovaniu modelov vektorovej autoregresie (VAR) ako alternatívy k simultánnym rovniciam, ktoré umožňujú lepšie vystihnúť dynamické interakcie medzi premennými alebo dynamický štruktúru modelových procesov. Bolo poukázané na skutočnosť, že predpokladaná exogenita niektorých premenných modelov simultánnych rovníc nie je vždy plne v súlade ekonomickou teóriou, ale odráža často subjektívne preferencie autorov týchto modelov. Preto modely vektorovej autoregresie nevyžadujú klasifikáciu premenných na endogénne a exogénne, takže tieto premenné sú väčšinou endogénneho typu (Cipra, 2013).

Každá premenná vektorovej autoregresie je vyjadrená najčastejšie ako lineárna funkcia svojich oneskorených hodnôt a oneskorením všetkých ostatných premenných v modeli. Štruktúra oneskorenia premenných v jednotlivých rovniciach je zvyčajne rovnaká, takže predeterminované premenné sú v ďalších rovniciach modelu vektorovej autoregresie identické. Ak model vektorovej autoregresie obsahuje exogénne premenné, ide zpravidla o trendové alebo sezónne umelé premenné. Pretože špecifikácia vektorovej autoregresie, na rozdiel od simultánnych rovníc, nevyžaduje teoretické poznatky o modelovanej štruktúre. Preto sú modely vektorovej autoregresie označované ako ateoretické.

Ich východiskom je iba skutočnosť, že makroekonomické premenné majú často zhodný trend a sú sériovo korelované. Vektorové autoregresie sú tak zovšeobecnením jedno rovnícových autoregresívnych modelov pre časové rady. Viac premenných sa dá chápať i ako hybrid medzi jednorovnicovými modelmi a sústavami simultánnych rovníc. Ak sa modely vektorovej autoregresie aplikujú k súhrnnej analýze dynamických interakcií medzi premennými, je nutné apriórne identifikačné predpoklady týkajúce sa vzťahov medzi premennými, ktoré sa však nedajú overiť štatistickými postupmi. Aplikácia týchto identifikačných obmedzení parametrov umožňuje špecifikovať štrukturálne vektorové autoregresívne modely. Pred špecifikáciou vektorovej autoregresie je nutné najprv skúmať, či pozorované hodnoty časových radov ekonomických premenných sú aspoň slabo stacionárne, takže nevykazujú žiadne trendy či sezónnosť. Slabá (kovariačná) stacionarita časovej rady znamená, že jej prvé a druhé momenty sú v čase konštantné a konečné. Ak premenná neobsahuje stochastický trend alebo jednotkový koreň, nazýva sa integrovaná radom nula.

Ak časové rady nie sú príslušné premenenej integrovanej radom nula, dosiahne sa jej stacionarity prostredníctvom prvých, či druhých diferenčných radov. Ak časový rad premennej obsahuje iba deterministický trend, zaistíme jej stacionaritu zavedením trendovej premennej ako funkcie času  $t$ . K overeniu stacionarity sa používajú testy jednotlivých koreňov. V prípade autokorelácie sa používa rozšírených test či neparametrické testy. Stacionárne premenné umožňujú vyhnúť sa problémom zdanlivej regresie (Hušek, Formánek, 2014).

Pochopenie empirických účinkov menovej politiky na reálnu ekonomickú aktivitu pochádza z používania rámcov vektorovej autoregresie. Použitie vektorovej autoregresie na odhad dopadu peňažnej zásoby na ekonomiku priniesol Sims (1980). Vývoj prístupu, ktorý prešiel k väčším a väčším systémom, ako aj empirické zistenia, ktoré boli v zhrnuté autormi Leeper, Sims a Zha (Walsh, 2010).

### 3. 3. 4 Štandardný tvar vektorovej autoregresie

Obecne sa dá vyjadriť štandardný tvar  $m$ -rozmerného modelu vektorových autoregresii radu  $p$  – VAR( $p$ ) nasledovne.

$$y_t = \eta_t + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + v_t; t = 1, 2, \dots, T \quad (3. 6.)$$

V tejto rovnici je  $y_t$  vektor ( $m \times 1$ ) každej z  $m$  endogénnych premenných modelu.

$A_i$  – deterministická matica ( $m \times m$ ) parametrov endogénnych premenných oneskorených o  $i$  období ( $i = 1, 2, \dots, p$ ),

$v_t$  – vektor ( $m \times 1$ ) normálne rozdelených náhodných sokov charakterom bieleho šumu s kovariačnou maticou  $\Sigma = E(v_t v_t')$ , takže,  $v_t \sim N(0, \Sigma)$ ,

$\eta_t$  – vektor ( $m \times 1$ ) deterministických výrazov.

Tento model je neobmedzeným redukovaným tvarom vektorovej autoregresie, pretože neobsahuje žiadne neoneskorené hodnoty  $m$  endogénnych premenných ako regresory. Deterministický člen  $\eta_t$  obsahuje zvyčajne iba úrovňovej konštanty  $\delta$  (takže  $\eta_t = \delta$ ) alebo lineárnej funkcie.

Pri použití operátoru oneskorenia  $L$ , dá sa VAR( $p$ ) model zapísať v tvare:

$$y_t = (A_1 L + A_2 L^2 + \dots + A_p L^p) y_t + v_t + \eta_t \quad (3. 7)$$

Za podmienok že,  $Ly_t = y_{t-1}$ , respektíve  $L^p y_t = y_{t-p}$ .

Ak je efekt exogénneho šoku na ľubovoľnú vysvetlenú premennú modelu vektorovej autoregresie relatívne krátkodobý, ide o stabilný model vektorovej autoregresie. Ak takýto model všetkých  $m$  vlastných čísiel matice  $A$  vo vnútri jednotkového kruhu, v absolútnej hodnote menších než jedna, splňuje postačujúcu podmienku slabej stacionarity. Vlastné čísla matice  $A$  sú charakteristické koreňmi polynomickej rovnice  $\det(\lambda I - A) = 0$ , respektíve inverznými koreňmi polynomickej rovnice  $\det[I - A(z)] = 0$ , pričom polynomická matica  $A(z) = I - A_1z - A_2z^2 - \dots - A_pz^p$ , kde  $z$  je komplexné číslo. Postačujúce podmienky slabej stacionarity a linearity sa dajú tiež formalizovať i tak, že všetky korene polynomickej matice  $A(z)$  ležia zvonka kruhu.

Rôzne testy jednotkových koreňov, či už parametrických alebo neparametrických, môžu dávať odlišné výsledky a majú spravidla nízku testovaciu silu pri malých výberoch. Hlavne sa to prejavuje u makroekonomických časových radov, ktorých korene sú často blízkej jednej, ale sú menšie ako jedna. Pri testovaní stacionarity finančných časových radov závisí sila testu jednotkových koreňov hlavne na dĺžke pozorovaných intervalov, menej na počte pozorovaných intervalov. Sila testov je tým väčšia, čím je interval pozorovaní dlhší. Ak zväčšíme rozsah pozorovaní v danom období, sila testu narastie len nepatrne. Ak proces vektorovej autoregresie splňuje podmienky stability a je stacionárnym, nazýva sa invariabilným, alebo sa dá vyjadriť ako proces kĺzavých priemerov nekonečného radu  $MA(\infty)$ . Táto vlastnosť sa využíva pri definovaní a interpretácii funkcii odozvy na základe SVAR modelu (Hušek, Formánek, 2014).

### 3. 3. 5 Špecifikácie modelu vektorovej autoregresie

Pretože predpokladáme, že všetky premenné v modeli vektorovej autoregresie sú aspoň slabo stacionárne, musíme sa pred vlastnou špecifikáciou presvedčiť, že tento predpoklad je splnený. Ak nie sú pozorované časové rady premenných integrované nultým radom, dosiahneme najčastejšie stacionarity použitím prvých diferencií. Ak nejde o prvé rady, stanovíme si ešte druhé diferencié, ktoré sú už obvykle slabo stacionárne, alebo premenné sú integrované druhého radu. Stacionárnosti časových radov, vykazujúcich iba deterministický trend, dosiahneme elimináciou trendu. Kointegrované diferenčne stacionárne premenné však zvyčajne do modelu vektorovej autoregresie nezahrňujeme, aby nevznikla špecifická chyba. Adekvátnym postupom v tomto prípade je použitie modelu korekcie chyby.

Pri výbere premenných a určení zhodnej dĺžky ich maximálneho oneskorenia v ďalšom kroku sa využívajú aprioritné ekonomické informácie a vhodné testovacie kritéria. Jednoduchá metóda voľby dĺžky oneskorenia vektorovej autoregresie vychádza z likelihood ratio testu, ktorý platí pre stacionárne rady a nevyžaduje explicitné predpoklady ohľadom ich rozdelenia. Test likelihood ratio však pri malých výberoch dáva podhodnotené výsledky a jeho rozdelenie je iba asymptoticky platné. Nie je vhodný ani pri použití modelu vektorovej autoregresie k predpovediam. Spravidla sa optimálna dĺžka oneskorenia modelu vektorovej autoregresie stanoví pomocou minima hodnôt zovšeobecnených viacrozmerných informačných kritérií, založených na predpokladu normality.

Kritéria pre  $m$ -rozmerný  $VAP(p)$  model aplikujeme tak, že odhadneme modely  $VAR(p)$  pre niekoľko oneskorení  $p = 1; 2; \dots; P$  ako optimálne zvolíme odhad  $p$ , ktorý minimalizuje zvolené informačné kritérium. Ako miera zhody  $VAR(p)$  modelu s údajmi slúži obvykle logaritmus determinantu odhadnutej kovariačnou maticou rezíduí v tvare,

$$\sum_p = T^{-1} \sum_{t=1}^T v_t v_t' \quad (3.8)$$

ktorého hodnota s rastúcou dĺžkou oneskorenia klesá alebo sa nemení, alebo odhadovaná funkcie kovariačnej matice  $\sum_p$  nie je korigovaná počtom stupňovou voľnosti. Hodnota  $T$  predstavuje počet meraní, a premenná  $v_t'$  predstavuje rezíduá odhadnuté metódou najmenších štvorcov (Hušek, Formánek, 2014).

### 3.3.6 Odhad a testovanie modelu

Ak je  $VAR(p)$  model, v tvare uvedeného v 3.8, štandardný tvar vektorovej autoregresie, v neobmedzenom redukovanom tvare, neobsahuje žiadne obmedzenia parametrov, získame konzistentnú a asymptoticky normálne rozdelené identické odhadované funkcie množiny neznámych parametrov aplikáciou metódy najmenších štvorcov, resp. metódy zovšeobecnených najmenších štvorcov na každú z  $m$  rovníc zvlášť.

V prípade, že niektoré alebo všetky premenné v modeli sú integrované v rade jedna a potencionálne kointegrované, kovariačná matica  $\Sigma$  je singulárna, zatiaľ čo pre premenné integrované v nultom rade je nesignulárna, takže v prípade prvého modelu je asymptotické rozdelenie odhadovanej funkcie singulárna a niektoré odhady parametrov alebo ich lineárne kombinácie môžu konvergovať rýchlejšie ako úmerne výrazu  $\sqrt{T}$ , Toda a Phillips (1991) uvádzajú, že bežné t-testy,  $\chi^2$  a F-testy parametrov vektorovej autoregresie nie sú platné.

Dolado a Lütkepohl (1996) však ukázali, že pre všetky premenné VAR modelov integrovanému radu jedna alebo nula majú uvedené štatistické testy štandardné asymptotické vlastnosti, ak nulová hypotéza neobmedzuje prvky matíc  $A_i$ . Ak je tu VAR ( $p$ ) model z radu  $p \geq 2$ , majú  $t$ -pomery zvyčajné asymptotické štandardné rozdelenia, pretože nulová hypotéza pri testovaní individuálnych koeficientov vychádza iba z obmedzenia jedného parametru matíc  $A_i$ . Avšak pre model vektorovej autoregresie môžu mať  $t$ -pomery neštandardné asymptotické rozdelenia. Odhadovanou funkciou kovariačnej matice  $\Sigma$  pre aplikáciu testov štatistickej významnosti získame pomocou, kde  $v'_t$  sú reziduá odhadnuté metódou najmenších štvorcov. Odhadovaná funkcia nie je nestranná, ale je konzistentná a asymptoticky normálne rozdelená nezávisle na odhadu  $\hat{A}$ .

Ako uvádzajú Sims et al (1990), asymptotické vlastnosti parametrov vektorovej autoregresie zostávajú zhodné, ak sa jedná o model bez deterministických členov alebo nie. Pretože lineárne modely vektorovej autoregresie v štandardnom tvare predstavujú sústavu zdanlivo nezávislých lineárnych rovníc s identickými vysvetľujúcimi premennými, odhady metódou maximálnej vierohodnosti sú asymptoticky zhodné s odhadmi metódy najmenších štvorcov, získanými aplikáciou metódy najmenších štvorcov na každú rovnicu v modeli zvlášť. Odhadom celého systému zrazu zostáva asymptotická výdatnosť rovnaká ako v predchádzajúcom prípade. Pri aplikácii lineárnych obmedzení v maticiach  $A_i$  sú pri malých výberoch odhadované funkcie metódou maximálnej vierohodnosti všeobecne rôzne od odhadov metódy najmenších štvorcov. Avšak asymptotické vlastnosti sú rovnako pri použití oboch postupov. K odhadu parametrov modelu vektorovej autoregresie sa dajú využiť napr. programové systémy EViews, MATLAB, RATS, STATA či GRETL.

Po odhade vektorovej autoregresie nasleduje overovanie, či odhadovaný model odpovedajúcim spôsobom charakterizuje predpokladaný proces generovania dát. K tomu účelu slúži rada diagnostických štatistických postupov, aplikovaných hlavne na odhadované reziduá modelu. Dajú sa použiť ako na reziduá jednotlivých rovníc, tak na všetky rovnice naraz. Pre overenie predpokladu charakteru bieleho šumu rezíduí sa používajú testy autokorelácie. Z testov obsiahnutých v rade softwarových programov sa často používajú asymptotický test autokorelácie rezíduí metódy najmenších štvorcov prvého a vyššieho radu, založených na Lagrangeovom multiplikátore (LM).

Je vhodný ako autoregresívne modely, tak i pre model kľzavých priemerov. V prípade autoregresívnych modelov [AR( $p$ )] platí pre nulovú hypotézu sériové nezávislosti, že testovacia

štatistika v tvare  $LM = (T - p)R^2$  má asymptotické  $\chi^2(p)$ , to znamená s  $p$  stupňami voľnosti, kde  $R^2$  je vypočítané z pomocnej regresie reziduí. Ak je pre požadovanú hladinu významnosti  $LM > \chi^2(p)$ , nulovou hypotézou dmietneme v prospech alternatívnej hypotézy, že aspoň jeden koeficient autoregresívneho modelu  $AR(p)$  procesu náhodných zložiek, respektíve reziduí metódy najmenších štvorcov sa významne líši od nuly. Niektoré softwary, napríklad STATA a Eviews nahradzujú či dopĺňujú v Lagrangeovom multiplikátore štatistiku štatistikou  $F$  (Hušek, Formánek, 2014).

Frekventovaným testom autokorelácie reziduí je takzvaný Partmanteau test, známy tiež ako Boxova-Pierceova štatistika  $Q$ . Jeho nulová hypotéza, že všetky reziduálne autokovariance sú nulové, sa testuje proti alternatívnej hypotéze, že aspoň jedna autokovariancia alebo autokorelácia je nulová. Odhady reziduí sú získané metódou najmenších štvorcov z neobmedzeného modelu  $VAR(p)$ . Ak je proces vektorovej autoregresie stabilný, má testovacia štatistika pri nulovej hypotéze aproximatívne rozdelenie  $\chi^2[m^2(h - p)]$  za predpokladu, že počet pozorovaní  $T$  a rad autokorelácie  $h$  sa blíži nekonečnu. Ak je samozrejme  $h$  príliš veľké, výsledkom je strata sily testu. Všeobecne sa dá odporučiť Partmanteau test k testovaniu autokorelácie vyšších radov, zatiaľ čo k overeniu autokorelácie nízkeho radu je vhodnejší test Breusche a Godfreye (Hušek, Formánek, 2014).

Modifikovanou testovaciou štatistikou vychádzajúcu z autokorelácie reziduí metódy najmenších štvorcov, generovaných autoregresívnym procesom, navrhli pre veľký výber. Ich testovacia  $Q$  štatistika má opäť asymptotické rozdelenie  $\chi^2(p)$  v prípade platnosti nulovej hypotézy neexistencie sériovej korelácie reziduí. Počítajú ju napríklad produkty STATE alebo Eviews. Ak sú však v modeli zahrnuté ako vysvetľujúce premenné i oneskorené vysvetľované, stáva test na sile. Pri aplikácii modelov vektorovú autoregresiu sa okrem autokorelácie overuje i predpoklad normality reziduí. Testy normality reziduí pre vektorovú autoregresiu vychádzajú z postupu, ktorý navrhli Jarque a Bera (1987) pre jednorazové modely. Predpokladajú overovanie a meranie odchýlky od normality pomocou tretích a štvrtých momentov, teda pomocou šikmosti a špicatosti. Pre vektorovú autoregresiu to znamená, že odhadnutý vektor reziduí je najprv transformovaný na vektor vzájomne nezávislých zložiek a potom sa skúma, či odhady tretích a štvrtých momentov sa líšia od rovnakých momentov normálneho rozdelenia. Praktický postup spočíva v stanovení kovariačnej matice štandardizovaných reziduí (Hušek, Formánek, 2014).



Testovacia štatistika pre nulový hypotézu normality sa dá vyjadriť pomocou odhadov šikmosti a špicatosti. Aj keď normalita nie je nutnou podmienkou pre platnosť rady postupov štatistickej indukcie, aplikovaných na modely vektorovej autoregresie, odchýlky od predpokladu normality signalizujú, že je nutné model spresniť. Dôležitým nástrojom overovania platnosti modelu sú testy stability parametrov modelu v čase. Používajú sa k zisteniu potencionálnych štrukturálnych zmien v priebehu celého časového intervalu pozorovania. Ide napríklad o Chowovy testy predikčnej vhodnosti modelu alebo o postupy typu CUSUM testov.

Spresnenie modelu sa dá dosiahnuť pridaním premenných, väčšinou dĺžkou oneskorenia premenných, zmenou funkčného tvaru alebo zahrnutím nelineárnych výrazov či modifikáciou použitých dát (Hušek, Formánek, 2014).

#### 4 Zhodnotenie vplyvu vybraných veličín na makroekonomické agregáty

V tejto časti budú aplikované jednotlivé metódy na výpočet vzájomného vzťahu medzi menovým agregátom M1, ktorý by mal ovplyvňovať vývoj hrubého domáceho produktu a vzťah medzi menovým agregátom M3, ktorý by mal podľa empirických štúdií predpovedať vývoj inflácie (Komínková, 1999).

##### 4. 1 Vývoj hrubého domáceho produktu a menového agregátu M1 v Českej republike

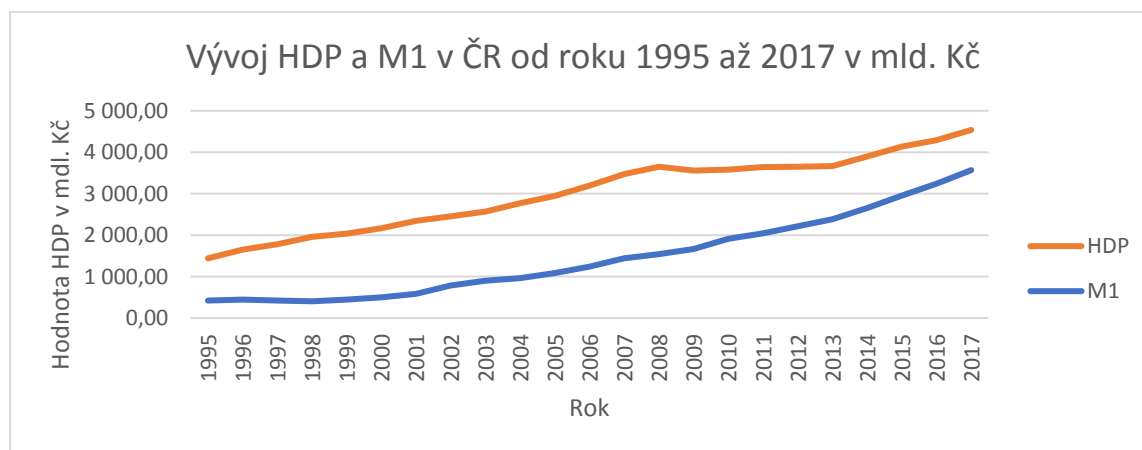
Na základe údajov získaných z Českého statistického úradu, budú sledované hodnoty hrubého domáceho produktu v Českej republike od roku 1995. Aby sledované obdobie bolo dostatočne dlhé, na poukázanie vzájomného vzťahu medzi hrubým domácim produktom a potom neskôr spomenutým menovým agregátom M1 budú hodnotu tejto veličiny sledované až do roku 2017.

Z grafu 4. 1 je zrejmé, že hodnota hrubého domáceho produktu má prevažne rastúci charakter, samozrejme v období hospodárskej recesie tento ukazovateľ vykazuje mierny pokles.

Z údajov Českého statistického úradu, bude zostavený graf pre vývoj hodnoty menového agregátu M1 v Českej republike. Aby bolo možné následne urobiť podrobnú analýzu, bude potrebné sa zamerať na vývoj menového agregátu M1 v rovnakom časovom horizonte ako to bolo u predchádzajúceho grafu, čiže sledovaným obdobím bude rozpätie od roku 1995 do roku 2017.

Ako je možné vidieť na grafe 4. 1 vývoj menového agregátu M1 má tiež v Českej republike rastúci charakter.

**Graf 4. 1 Vývoj HDP a menového agregátu M1 v ČR od roku 1995 až 2017 v mld. Kč**



Zdroj: ČSÚ, vlastné spracovanie

Z grafu 4. 1. je možné vidieť, že obidve veličiny, ako hrubý domáci produkt, tak hodnota menového agregátu M1, majú rovnakú tendenciu – rásť. Aby bolo možné začať skúmať vplyvy medzi hrubým domácim produktom a menovým agregátom M1, bude potrebné najprv zistiť, či je medzi týmito veličinami nejaký vzťah.

Vzťah medzi veličinami budú zistené na základe koeficientu korelácie. Vypočítaním tohto koeficienta nebude zrejmé, ktorá veličina ovplyvňuje ktorú, ale pomôže určiť vzájomný lineárny vzťah medzi skúmanými veličinami. Ako už bolo spomenuté, vzájomný vzťah vypočítame podľa vzorca uvedeného v časti 3. 3. 1 na základe vzorca 3. 4. K výpočtu korelačného koeficienta bude použitý Excel, ktorý túto funkciu obsahuje. Zo získaných údajov bude vypočítaný korelačný koeficient.

Pre hodnoty hrubého domáceho produktu a menového agregátu M1, za obdobie od roku 1995 až 2017 je hodnota korelačného koeficientu rovná 0,94.

Z hodnoty korelačného koeficienta, je zrejmé že lineárna miera závislosti medzi hrubým domácim produktom a menovým agregátom M1 je veľmi silný, nakoľko hodnota korelačného koeficienta dosiahla 0,94.

#### **4. 2 Vývoj inflácie a menového agregátu M3 v Českej republike**

Hodnoty menového agregátu M3 sú získané z historických údajov Českého štatistického úradu. Nakoľko tento menový agregát sa nemeria od roku 1995, bude potrebné použiť najbližšie dostupné informácie, ktoré pochádzajú z roku 2002, od doby kedy sa tento menový agregát začal merať na území Českej republiky. Z dostupných sú získané informácie pridané do grafu 4. 2.

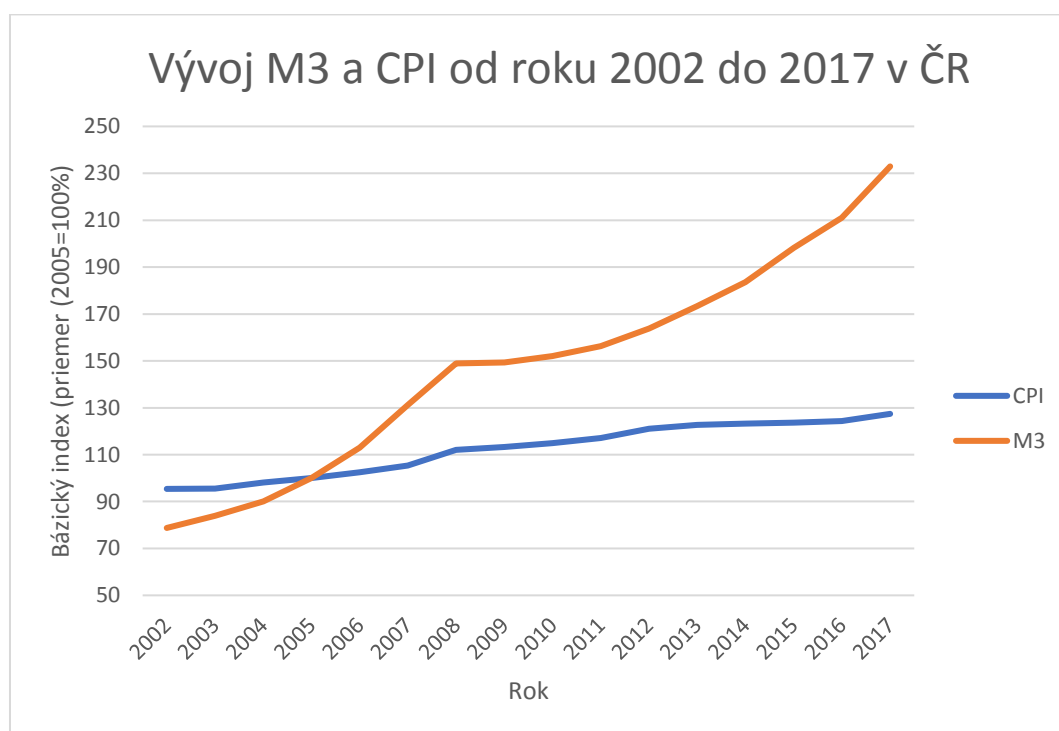
Z grafu vyplýva, že hodnota menového agregátu M3 má rastúci charakter, ako to bolo u hrubého domáceho produktu alebo menového agregátu M1. Pre ľahšie zobrazenie vývoja menového agregátu M3. sú hodnoty zobrazené na základe bazického indexu, kedy hodnota roku 2005 sa rovnajú 100%.

Následne bude pozorovaný vývoj inflácie v Českej republike. Aby bolo možné tieto hodnoty porovnať v grafe, bude pozorované obdobie upravené a to na rovnaké obdobie ako to bolo u menového agregátu M3, teda na obdobie od roku 2002 do roku 2017. Zvolené hodnoty pre ukazovateľ inflácie bol vybraný index spotrebiteľských cien na základe bazického indexu, kde hodnoty roku 2005 = 100%.

Ako zobrazuje index spotrebiteľských cien, je možné z grafu vyčítať rastúci charakter tohto indexu. Hodnotu menového agregátu M3 a index spotrebiteľských cien sú zobrazené kvôli jednoduchšiemu porovnaniu v jednom grafe.

Pri pohľade na graf 4. 2. je na prvý pohľad jasné, že medzi menovým agregátom M3 a indexom spotrebiteľských cien nie je žiadny vzťah. Vývoj menového agregátu M3 na prvý pohľad neovplyvňuje mieru rastu indexu spotrebiteľských cien a naopak. Tieto hodnoty však budú porovnané na základe koeficientu korelácie. Z výpočtu koeficienta korelácie medzi menovým agregátom M3 a indexom spotrebiteľských cien však vyšla hodnota 0,97. Na základe tejto hodnoty je možné tvrdiť, že lineárna miera závislosti medzi menovým agregátom M3 a indexom spotrebiteľských cien je veľmi silná.

**Graf 4. 2. Vývoj M3 a CPI v ČR od roku 2002 až do 2017**



Zdroj: ČSÚ, vlastné spracovanie

#### 4. 3 Výpočet Grangerovej kauzality

Z údajov, ktoré boli použité v grafe 4. 1 bude počítaná Grangerová kauzalita. Ako už bolo spomenuté v časti 3. 3. 2, Grangerova kauzalita sa používa na skúmanie súvislostí medzi dvoma veličinami. Bude porovnávať súvislosť medzi menovým agregátom M1 a hrubým domácim produktom. Následne bude skúmať súvislosť medzi menovým agregátom M3 a mierou inflácie.

Tieto údaje boli vypočítané pomocou programu Eview7, ktorý vypočítal Gragerovu kauzalitu pre 21 meraní. Výsledky tohto testu sú uvedené v tabuľke 4. 2. Najskôr bude vyhodnotená štatistická významnosť f-testu, vypočítanú pre hladinu významnosti pre hodnoty 0,1; 0,05 a 0,01 pre 21 meraní. Výsledky sú uvedené v tabuľke 4. 1.

**Tab. 4. 1. Hladina významnosti pre HDP a M1**

<b>Hladina významnosti</b>	0,1	0,05	0,01
<b>F-kritická</b>	1,721	2,080	2,831

Zdroj: vlastné spracovanie

Najnižšia hodnota, ktorá by vyvrátila nulovú hypotézu, pri dokazovaní grangerovej kauzality je hodnota 1,721.

**Tab. 4. 2 Výsledky Grangerovej kauzality pre HDP a M1**

<b>Nulová hypotéza:</b>	<b>Počet meraní</b>	<b>F-Štatistika</b>	<b>Hladina významnosti</b>
M1 neovplyvňuje HDP	21	1,715	0,211
HDP neovplyvňuje M1		0,385	0,687

Zdroj: vlastné spracovanie

Z týchto údajov bude možné vytvoriť nasledovné závery. Nulovú hypotézu pre tvrdenie, že menový agregát M1 neovplyvňuje hrubý domáci produkt na základe výpočet nezamietame. Nakoľko F-Štatistická je menšia ako najnižšia požadovaná hodnota F-kritická. Ako je možné vidieť v tabuľke 4. 2, hladina významnosti u tohto pozorovaného vzťahu by musela byť na úrovni 0,211.

V tabuľke 4. 2 je tiež možné potvrdiť aj negované riešenie. Hrubý domáci produkt nie je ovplyvňovaný menovým agregátom M1. Následne budú popísané na výsledky pre vzťah medzi infláciou a menovým agregátom M3 na území Českej republiky. Počet vstupných údajov pre výpočet vzájomného vzťahu inflácie a menovým agregátom M3 je 14. Pre tento počet meraní si vypočítame hladinu významnosti pre hodnoty 0,1; 0,05 a 0,01 pre 21 meraní. Výsledky sú uvedené v tabuľke 4. 3.

**Tab. 4. 3. Hladina významnosti pre infláciu a M3 v F-teste**

<b>Hladina významnosti</b>	0,1	0,05	0,01
<b>F-kritická</b>	1,761	2,145	2,977

Zdroj: vlastné spracovanie

Teraz na základe získaných údajov, zapísaných v tabuľke 4. 4, porovnáme výsledky Grangerovej kauzality na vzťahu menového agregátu M3 a vývoja inflácie.

**Tab. 4. 4. Výsledky Grangerovej kauzality pre infláciu a M3 v F-teste**

<b>Nulová hypotéza:</b>	Počet meraní	F-Štatistická	Prob.
<b>INFLACE neovplyvňuje M3</b>	<b>14</b>	<b>3,240</b>	<b>0,087</b>
M3 neovplyvňuje INFLACE		0,826	0,468

Zdroj: Vlastné spracovanie

Na základe výsledkov Grangerovej kauzality môžeme vytvoriť následné závery. Nulovú hypotézu pre tvrdenie, že inflácia neovplyvňuje menový agregát môžeme zamietnuť. Dostávame teda tvrdenie, že inflácia ovplyvňuje menový agregát M3 pri hladine významnosti 0,087. Nulovú analýzu pre tvrdenie, že menový agregát M3 neovplyvňuje infláciu, musíme na základe získaných informácií potvrdiť.

Výsledky Grangerovej kauzality budeme dokladať tiež výsledky vektorovej autoregresie. Vstupné údaje a aj počet meraní pre jednotlivé vzťahy je rovnaký ako v predchádzajúcom prípade.

#### 4. 4 Výpočet vektorovej autoregresie

Zameriame sa na výsledky vektorovej autoregresie u vzťahu hrubého domáceho produktu a inflácie, ktoré boli vypočítané v programe Eview. Údaje sú obsiahnuté v tabuľke 4. 5 a významné hodnoty sú zvýraznené tučne.

Z týchto hodnôt budú odvodené závery, či menový agregát M1 ovplyvňuje vývoj hrubého domáceho produktu v českej ekonomike. Tento test skúma aj opačné pôsobenie a to pôsobenie hrubého domáceho produktu na vývoj menového agregátu M1. Premenné  $c$  je konštanta, ktorá je pre tieto výpočty zanedbateľná. Zvýraznené hodnoty (T-test) budú porovnané s hodnotami hladiny významnosti, ktoré sú vypočítané v tabuľke 4. 6. Tieto hodnoty sú merané na hladine významnosti 0,1; 0,05 a 0,01.

Podmienkou na zamietnutie nulovej hypotézy, ktorá bola vypočítaná v programe Eview, je hodnota zvýrazneného čísla (T-test), ktorá musí byť vyššia ako výpočty pre hladinu významnosti.

**Tab. 4. 5 Výsledky vektorovej autoregresie HDP a M1 pre T-test**

Premenná	Diferencie		Popis
	D(HDP)	D(M1)	
D(HDP(-1))	0,432	-0,145	Koeficient
	(0,213)	(0,159)	Smerodajná odchýlka
	[ 2,025]	[-0,907]	T-test
D(M1(-1))	0,155	0,813	Koeficient
	(0,209)	(0,156)	Smerodajná odchýlka
	[ 0,744]	[ 5,218]	T-test
C	57991,39	59124,95	Koeficient
	(43703,8)	(32628,8)	Smerodajná odchýlka
	[ 1,327]	[ 1,812]	T-test

Zdroj: Vlastné spracovanie

Hladina významnosti je vypočítaná z počtu meraní (údajov), ktoré máme k dispozícii. V tomto prípade sa jedná o 14 hodnôt.

**Tab. 4. 6 Hladina významnosti pre infláciu a M3 v T-teste**

Hladina významnosti	0,1	0,05	0,01
T-kritická	1,761	2,145	2,977

Zdroj: Vlastné spracovanie

Ak sú hodnoty T-kritická vyššie ako zvýraznené hodnoty v tabuľke 4. 5, bude to znamenať, že nebudeme jednotlivé nulové hypotézy zamietat'.

Zmena hrubého domáceho produktu v časte  $T - 1$  je na úrovni 2,025. Táto hodnota je vyššia ako T-kritická na úrovni 10%. Preto tento koeficient na hladine 10% chápeme ako štatisticky významný. A na základe kladného čísla, potvrdzujeme, že hodnota HDP je významná na svojich oneskorených hodnotách. Nakoľko však hodnota pri vplyvu hrubého domáceho produktu na menový agregát M1 je -0,907, môžeme vysloviť tvrdenie, že hrubý domáci produkt neovplyvňuje vývoj menového agregátu M1.

Pre skúmanie vzťahu, či menový agregát M1, v časte  $T-1$ , ovplyvňuje vývoj hrubého domáceho produktu sú výsledné hodnoty nasledovné. Vzťah medzi menovým agregátom M1 a následným vývojom hrubého domáceho produktu má hodnotu 0,744. Táto hodnota je ešte menšia ako sú hodnoty uvedené v tabuľke 4. 6. Preto môžeme tvrdiť, že menový agregát M1 neovplyvňuje vývoj hrubého domáceho produktu. Keď sa však pozrieme, uvidíme, že menový agregát M1 je závislý na svojich hodnotách, čo potvrdzuje koeficient 5,218.

Z týchto údajov je možné vytvoriť konečné tvrdenia a to, že v Českej republike neplatia empirické štúdiá, ktoré tvrdia, že vývoj menového agregátu M1 by mal predpovedať budúci vývoj hrubého domáceho produktu.

**Tab. 4. 7 Výsledky vektorovej autoregresie inflácie a M3 pre T-test**

Premenná	Diferencie		Popis
	D(INFLACE)	D(M3)	
$D(INFLACE(-1))$	0,002	-41109,57	Koeficient
	(0,304)	(14287,8)	Smerodatná odchýlka
	[ 0,007]	[-2,877]	T-test
$D(M3(-1))$	<0,001	0,824	Koeficient
	(<0,001)	(0,246)	Smerodatná odchýlka
	[ 0,662]	[ 3,344]	T-test
$C$	1,680	137008,7	Koeficient
	(0,989)	(46553,5)	Smerodatná odchýlka
	[ 1,698]	[ 2,943]	T-test

Zdroj: vlastné spracovanie

Na základe údajov z tabuľky 4. 7 a tabuľky 4. 8 budeme interpretovať výsledky vzťahu medzi menovým agregátom M3 a infláciou na území Českej republiky.

**Tab. 4. 8. Hladina významnosti pre infláciu a M3 v T-teste**

Hladina významnosti	0,1	0,05	0,01
F-kritická	1,761	2,145	2,977

Zdroj: vlastné spracovanie

Vzťah inflácie v časte  $T-1$  a medzi jej oneskorenými hodnotami je na úrovni 0,007. Táto hodnota je veľmi nízka a nespĺňa ani najnižšiu hodnotu z tabuľky 4. 8, a preto nulový



hypotézu nie je možné zamietnuť. To znamená, že vývoj inflácie nie je závislý na svojich oneskorených hodnotách. V prípade tvrdenia, že vývoj inflácie ovplyvňuje vývoj menového agregátu M3 sa dostávame na hodnotu -2,877, ktorá toto tvrdenie popiera.

V prípade vzťahu menového agregátu M3 na vývoj inflácie je na úrovni 0,662. Z tejto hodnoty môžeme potvrdiť tvrdenie, že menový agregát M3 neovplyvňuje vývoj inflácie v Českej republike. V poslednom rade bude porovnaný vývoj menového agregátu M3 a jeho oneskorené hodnoty. V tomto prípade sa dostávame na koeficient 3,344. Táto hodnota nám zamietá nulovú hypotézu a výsledkom toho je, že menový agregát M3 je závislý na svojich oneskorených hodnotách.

Ako v prípade Grangerovej kauzality, tak i v prípade vektorovej autoregresie môžeme potvrdiť, že empirické štúdia, ktoré hovoria o vplyve menového agregátu M3 na infláciu, na území Českej republiky neplatia.

## 5 Záver

Táto práca bola zameraná na vývoj hrubého domáceho produktu a inflácie, ktoré by sa mali dať na základe empirických štúdií predpovedať pomocou menových agregátov (Komínková, 1999). Konkrétne na menový agregát M1, ktorý by mal predpovedať vývoj hrubého domáceho produktu a na menový agregát M3, ktorý by mal ovplyvňovať vývoj inflácie (Komínková, 1999).

Cieľom tejto práce bolo zistiť, či medzi menovým agregátom M1 a hrubým domácim produktom existuje vzájomný vzťah za pomoci korelačného koeficienta. Ďalej zistiť, či sa tieto veličiny navzájom ovplyvňujú a to pomocou Grangerovej kauzality a vektorovej autoregresie. Cieľom práce bolo tiež zistiť vzájomný vzťah medzi menovým agregátom M3 a vývojom inflácie v českej ekonomike.

V prvej časti boli popísané činnosti centrálnych bánk, ich nástroje, ktoré používajú na dosiahnutie svojho cieľa. Boli popísané základné informácie o menových agregátoch, ich význam a ich definícia. Následne boli popísané makroekonomické veličiny ako je inflácia a hrubý domáci produkt.

V druhej časti bola popísaná inflačná prognóza za pomocou Taylorovho pravidla, ktoré vysvetľuje existenciu oneskorenia medzi zásahmi menovej politiky a zmenou v cenovom vývoji. V tejto časti boli popísané aj metódy cieľovania inflácie. Jednalo sa o metódu inflačného a metódu peňažného cieľovania.

V poslednej časti boli vypočítané vzájomné vzťahy medzi makroekonomickými veličinami a menovými agregátmi. V prvom rade bola vypočítaný Pearsonov korelačný koeficient, za pomoci ktorého, bolo možné zistiť, či tieto veličiny sú na sebe lineárne závislé. Z výpočtov bolo zistené, že koeficient korelácie medzi menovým agregátom M1 a hrubým domácim produktom je na úrovni 0,94. Podobne bol na tom aj vzťah medzi menovým agregátom M3 a vývojom inflácie, ktorého hodnota sa dostala na úroveň 0,97. Ako bolo spomenuté v časti 3. 3. 1, hodnoty korelačného koeficientu vyššie ako 0,8 predstavujú silnú mieru lineárnej závislosti. Na základe toho výpočtu bolo možné len určiť, že medzi sledovanými veličinami existuje lineárny vzťah.

Na výpočet kauzality bol použitý model vektorovej autoregresie a Grangerova kauzalita. Pomocou týchto dvoch metód bolo možné nájsť a popísať vzájomné pôsobenie jednotlivých veličín na jednotlivé menové agregáty. Z výpočtov, ktoré boli vypočítané v programe Eview, bolo možné za pomoci hladiny významnosti interpretovať nasledovné

závery. Bolo preukázané, že menový agregát M1 neovplyvňuje vývoj hrubého domáceho produktu a tiež bolo preukázané výpočtami, že menový agregát M3 neovplyvňuje vývoj inflácie. Tieto výsledky sa dali predpokladať na základe menovej politiky Českej národnej banky.

ČNB vykonáva menovú politiku na základe inflačného cieľovania. Pre tento režim je potrebné stanovenie explicitného numerického inflačného cieľa, ktorý sa centrálna banka snaží dosiahnuť. Prehlási teda definíciu cenovej stability za svoj inflačný cieľ.

Empirické štúdiá, ktoré boli hlavným podkladom pre vytvorenie tejto práce boli však skúmané hlavne v eurozóne. Európska centrálna banka sa neradí medzi infláciu cieľujúce banky. ECB zaradíme medzi banky s peňažným cieľovaním. Je to režim monovej politiky, ktorá sa snaží dosiahnuť určitého množstva peňazí v ekonomike, peňažnej zásoby, o ktorej si myslí, že zaistí dosiahnutie cenovej stability.

## **Zoznam použitej literatúry**

### **Odborná literatúra**

BLAŽEK, Jiří, 2012. *Ekonomie, právo a hospodářská politika v českém prostředí*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 978-80-7357-847-3.

CIPRA, Tomáš, 2013. *Finanční ekonometrie*. 2. upr. vyd. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-93-4.

ČERNOHORSKÝ, Jan a Petr TEPLÝ, 2011. *Základy financí*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3669-3.

JARQUE, M. Carlos.; Anil K. BERA, 1987. *A test for normality of observations and regression residuals*. International Statistical Review. vol. 55, no. 2, pp. 163–172.

JÍLEK, Josef. 2004. *Peníze a měnová politika*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0769-1.

JUREČKA, Václav a kol. 2013. *Makroekonomie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4386-8.

JUROŠKOVÁ, Lenka. 2012. *Bankovní regulace a dohled*. Praha: Auditorium. ISBN 978-80-87284-26-1.

KUBÍČEK, Jan. 2006. *Hospodářská politika*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 80-86898-99-7.

LISÝ, Ján a kol. 2007. *Ekonomía v novej ekonomike*. Bratislava: Iura Edition. ISBN 978-80-8078-164-4.

MANKIW, N. Gregory. 2013. *Macroeconomics*. 8th ed., international version. New York: Worth Publishers/Palgrave Macmillan. ISBN 978-1-4641-2167-8.

MANKIW, N. Gregory. 1999. *Zásady ekonomie*. Přeložil Milan SOJKA. Praha: Grada. ISBN 80-7169-891-1.

MCCANDLESS, T. George Jr. and Warren E. WEBER. 1995. *Some monetary facts*. Federal Reserve Bank of Minneapolis. vol.19, no. 3, pp 2-11. ISSN 0271-5287

OSTERTAGOVÁ, Eva. 2013. *Aplikovaná štatistika*. Košice: Equilibria. ISBN 978-80-8143-067-1.

SLANÝ, Antonín. 2003. *Makroekonomická analýza a hospodářská politika*. V Praze: C.H.Beck. ISBN 80-7179-738-3.

SPĚVÁČEK, Vojtěch. 2012. *Makroekonomická analýza*. Praha: Linde Praha. ISBN 978-80-86131-92-4.

ŠENKÝŘOVÁ, Bohuslava. 2010. *Bankovníctví*. Praha: Vysoká škola finanční a správní. ISBN 978-80-7408-029-6.

WALSH, Carl E. 2017. *Monetary theory and policy*. Fourth edition. Cambridge: The MIT Press. ISBN 978-0-262-03581-1.

WALSH, Carl E. 2010. *Monetary theory and policy*. 3rd ed. Cambridge: MIT Press, ISBN 978-0-262-01377-2.

#### **Elektronické dokumenty a ostatné**

ČESKÁ NÁRODNÁ BANKA, 2018. *ČNB: Statistika* [online]. [cit. 2018-04-24]. Dostupné z: [http://www.cnb.cz/cs/statistika/menova\\_bankovni\\_stat/index.html](http://www.cnb.cz/cs/statistika/menova_bankovni_stat/index.html)

DOLADO, Juan J. and Helmut LÜTKEPOHL, 1996. *Making wald tests work for cointegrated VAR systems* [online]. [cit. 2018-05-07]. DOI: 10.1080/07474939608800362. ISBN 10.1080/07474939608800362. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07474939608800362>

GAVUROVA, Beata a Samuel KORONY, 2016. *Application of Malmquist Indices in Valuation Process of Adult Day Surgery System in Slovakia* [online]. [cit. 2018-05-03]. DOI: 10.18267/j.efaj.165. ISBN 10.18267/j.efaj.165. Dostupné z: <http://www.vse.cz/efaj/165>

GERDESMEIER, Dieter, 2008. *Cenová stabilita: prečo je dôležitá aj pre teba?* [online]. Frankfurt nad Mohanom, [cit. 2018-03-23]. ISBN 978-92-899-0257-1. Dostupné z: <http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/whypricestabilitysk.pdf>

HUŠEK, Roman a Tomáš FORMÁNEK, 2014. *Alternativní specifikace, odhad a identifikace vektorových autoregresí: Influence of Explosive Hardening on the Structure and Characteristic of Hadfield Steel in Terms of use in the Railway Transport : zkrácená verze Ph.D. Thesis* [online]. [cit. 2018-04-24]. DOI: 10.18267/j.aop.446. ISBN 10.18267/j.aop.446. Dostupné z: <http://www.vse.cz/aop/446>

- KOMÍNKOVÁ, Zora. 1999. *Peňažná zásoba v Eurozóne: Definičný obsah a nástrojová kategorizácia položiek peňažných agregátov*. [online] Bratislava: Inštitút menových a finančných štúdií. [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: [https://www.nbs.sk/\\_img/Documents/PUBLIK/1999\\_Penazna%20zasoba%20v%20eurozone.pdf](https://www.nbs.sk/_img/Documents/PUBLIK/1999_Penazna%20zasoba%20v%20eurozone.pdf)
- SIMS, A. Christopher. 1980. *Comparison of Interwar and Postwar Business Cycle*. [online]. [cit. 2018-04-07]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/i331491>
- SIMS, A. Christopher., Jamws H. STOCK and Mark W. WATSON1. 1990. *Inference in linear time series models with some unit roots*. [online]. [cit. 2018-04-07]. Dostupné z: [https://www.princeton.edu/~mwatson/papers/Sims\\_Stock\\_Watson\\_Ecta\\_1990.pdf](https://www.princeton.edu/~mwatson/papers/Sims_Stock_Watson_Ecta_1990.pdf)
- TODA, Hiro Y. a Peter C. B. PHILLIPS. 1991. *Vector autoregression and causality: a theoretical overview and simulation study* [online]. [cit. 2018-04-08]. DOI: 10.1080/07474939408800286. ISBN 10.1080/07474939408800286. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07474939408800286>

**Zoznam skratiek**

CPI – index spotrebiteľských cien

ČNB – Česká národní banka

ČSÚ – Český statistický úřad

ECB – Európska centrálna banka

HDP – hrubý domácí produkt

HNP – hrubý národní produkt

IPD – implicitný cenový deflátor

VAR – vektorová autoregresia

resp. - respektíve

t.j. – to jest

## **Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce**

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 11. 05. 2018

  
.....  
jméno a příjmení studenta